前　　言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准等效采用国际标准 IEC 60065:1998(第六版)《音频、视频及类似电子设备　安全要求》。

制定本标准时,考虑到我国的供电情况及某些元器件国家标准的不同情况,提出了以下的偏离和补充:

a) 电源容差

IEC 60065:1998 的 4.2.1 规定试验用供电电压为额定电压或额定电压范围下限的 0.9 倍或额定电压或额定电压范围上限的 1.06 倍,根据我国实际情况,改为 0.9 倍或 1.1 倍。在中国境内销售使用的设备的额定电压或额定电压范围应覆盖 220 V±10%的范围。

b) 电源额定值的标示

IEC 60065:1998 的 5.1 f)中对额定电压和频率的标示未明确规定具体的数值,仅以示例来表述,而示例中的电压未包含中国的电压,根据我国的电网电源要求,供电电压为 220 V,50 Hz,我们对电源的额定值作了明确规定:对于单一的额定电压,应标示 220 V;对于额定电压范围,应覆盖 220 V;对于多个额定电压,其中之一必须是 220 V,并在出厂时设定为 220 V。

对于额定频率或额定频率范围,应为 50 Hz 或包含 50 Hz。

c) 中文说明

根据我国的质量法,对安装说明书或使用说明书作了明确规定,将 5.4 中的“预定使用设备的国家所能接受的语种”改为“规范中文”。

d) 海拔 2000 米以上使用的设备

我国海拔 2000 米以上的区域占有一定的比例,因此标准的 13.1.1 加注了说明“对于海拔 2000 米以上地区使用的设备,其基本绝缘和加强绝缘的减小值正在考虑中”。

本标准是对 GB 8898—1997《电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求》的修订。

本标准与 GB 8898—1997《电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求》的主要技术差异为:

主要内容	主要差异
标准名称	标准名称《电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求》变为《音频、视频及类似电子设备　安全要求》
第 1 章	适用范围增加了连到通讯网络或类似网络的音频、视频及类似电子设备
第 2 章	定义增加了可获得功率、潜在引燃源、通用电源设备等定义
第 8 章	由删除变为防触电的结构要求
第 9 章	改写并将漏电流的测量改为通过附录 D 的测量网络测量接触电流
第 10 章	改写并引入根据绝缘工作电压确定抗电强度的试验电压
第 13 章	全面改写并引入有接缝的绝缘等要求
第 14 章	全面改写并增加了 PTC 热敏电阻器,安全连锁装置和电池等要求
第 20 章	范围由电视接收机的防火扩大为所有适用设备的防火

本标准从实施之日起代替并废除GB 8898—1997。

本标准的附录A、附录B、附录C、附录D、附录E、附录F、附录G都是标准的附录。

本标准的附录N、附录P都是提示的附录。

本标准由中华人民共和国信息产业部提出。

本标准由中国电子技术标准化研究所归口。

本标准主要起草单位:中国电子技术标准化研究所。

本标准主要起草人:邢卫兵、席树存、罗祖蔚。

IEC 前言

1）IEC（国际电工委员会）是由各国家电工委员会（IEC 国家委员会）组成的世界性标准化组织。IEC 的目的是促进电工电子领域标准化问题的国际合作。为此目的，除其他活动外，IEC 发布国际标准。国际标准的制定由技术委员会承担，对所涉及内容关切的任何 IEC 国家委员会均可参加标准的制定工作。与 IEC 有联系的任何国际、政府和非官方组织也可以参加国际标准的制定。IEC 与国际标准化组织（ISO）根据两组织间协商确定的条件保持密切的合作关系。

2）IEC 在技术问题上的正式决议或协议，是由对这些问题特别关切的国家委员会参加的技术委员会制定的，对所涉及的问题尽可能地代表了国际上的一致意见。

3）这些决议或协议以标准、技术报告或导则的形式发布，以推荐的形式供国际上使用，并在此意义上，为各国家委员会所认可。

4）为了促进国际上的统一，各 IEC 国家委员会有责任使其国家和地区标准尽可能采用 IEC 标准。IEC 标准与相应国家或地区标准之间的任何差异应在国家或地区标准中指明。

5）IEC 不以标志的形式表示认可，对任何声明符合其标准的设备也不承担责任。

6）需要引起注意的是本国际标准的部分条款可能属专利。IEC 不负责确认这些专利权。

国际标准 IEC 60065 是由 IEC/TC92"音频、视频及类似电子设备的安全"技术委员会制定的。

本第六版标准取消并替代 1985 年出版的第五版标准及其修订件 1(1987)，修订件 2(1989)和修订件 3(1992)。本版包含有技术修订。

本标准具有符合 IEC 104 导则规定的门类安全出版物的性质。

本标准的正文以下列文件为依据：

FDIS	投票报告
92/60/FDIS	92/61/RVD

投票赞成本标准的详细资料可查阅上表列出的投票报告。

在本标准中，使用下列打印字体：

——正文要求：正体

——试验规程：斜体

——注：小正体字

在第 2 章的术语定义中，使用小一号大写字母。

附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 和附录 G 构成本标准整体的一部分。

附录 N 和附录 P 只作为提示的附录。

引　　言

安全原则

总则

此引言旨在介绍本标准的要求所依据的原则。理解这些原则对设计和生产安全的设备是很有必要的。

本标准的要求旨在提供对人身的保护和对设备周围的保护。

需要注意的原则是，这些标准化的要求是建立满意的安全等级所考虑的最基本的要求。

随着技术和工艺的进一步发展，必然会要求进一步修订本标准。

注："对设备周围的保护"是指这种保护还应包括设备在预期使用时对所处的自然环境的保护，要考虑设备的寿命周期，即制造、使用、维修、处理和设备零部件寿命终了后可能的再循环利用。

危险

应用本标准的目的在于避免由于下列各种危险所造成的人身伤害或财产损失。

——触电；

——过高温度；

——辐射；

——爆炸；

——机械危险；

——着火。

触电

触电是由于电流通过人体而造成的。只要毫安级的电流就能在健康人体内产生反应，而且可能会由于不知不觉的反应导致间接的危害。更高的电流会对人体产生更大的危害。在特定条件下，低于某些限值的电压一般不认为是危险电压。为了对可以接触或操作的部件上有可能出现的较高电压提供防护，应将这样的部件接地或充分绝缘。

对可触及的零部件，一般应提供双重保护以避免故障引起的触电。这样单一故障和任何由此引起的故障都不会产生危险。附加保护措施，如附加绝缘或保护接地，不能取代设计完备的基本绝缘，或降低对基本绝缘的要求。

起因	**防护措施**
接触正常情况下带危险电压的零部件。	用固定的或锁紧的盖，联锁装置等防止接触带危险电压的零部件；使带危险电压的电容器放电。
正常情况下带危险电压的零部件和可触及的导电零部件之间的绝缘被击穿。	正常情况下带危险电压的零部件与可触及的导电零部件之间采用双重绝缘或加强绝缘，以便使其绝缘不会被击穿，或把可触及的导电零部件与保护地相连，以便使该导电零部件上可能出现的电压限制在安全值以内。使用的绝缘应有足够的机械强度和电气强度。

正常情况下带危险电压的零部件与带非危险电压的电路之间的绝缘被击穿，从而使可触及的零部件和端子带上危险电压。	将带危险电压的电路和带非危险电压的电路用双重绝缘或加强绝缘隔开，使绝缘不会被击穿，或用保护接地屏蔽隔开，或把正常情况下不带危险电压的电路和保护地相连，以便使可能出现的电压限制在安全值以内。
从带危险电压的零部件流过人体的接触电流（接触电流包括由于连接在电网电源电路和可触及件或端子之间的RFI滤波元件产生的电流）。	把接触电流限制在安全值内或将可触及件与保护接地相连。

过高温度

要求包括避免由于可触及件温度过高而引起的伤害，避免由于内部过高温度而引起的绝缘损坏，以及避免由于设备内部产生的过高温度而引起的机械不稳定性。

辐射

要求包括避免由于过高的电离辐射和激光辐射能量等级引起的伤害，例如把辐射限制在非危险值以内。

爆炸

要求包括避免由于显像管的爆炸而引起的伤害。

机械危险

要求包括确保设备和其零部件有足够的机械强度和稳定性，避免出现尖锐边缘，并对危险的运动部件提供防护或联锁装置。

着火

着火可能由下列原因引起：

——过载；

——元器件失效；

——绝缘击穿；

——接触不良；

——起弧。

要求包括避免设备内部产生的火焰蔓延到着火源近区以外的区域，或避免对设备的周围造成损害。

推荐使用下列防护措施：

使用适当的元器件和组件；

防止在正常工作条件下或故障条件下产生可能引燃的过高温度；

采取措施以消除潜在的引燃源，如接触不充分、接触不良、断路。

限制易燃材料的用量；

控制易燃材料与可能的引燃源的相对位置；

在可能的引燃源邻近使用高阻燃的材料；

使用封装盒或挡板限制设备内火焰的蔓延；

外壳使用适当的阻燃材料。

中华人民共和国国家标准

音频、视频及类似电子设备　安全要求

Audio, video and similar electronic apparatus—Safety requirements

GB 8898—2001
eqv IEC 60065:1998
代替 GB 8898—1997

1　总则

1.1　范围

1.1.1　本标准适用于设计成由电网电源或电源设备供电的，预定用来分别接收、产生、录制或重放音频、视频和有关信号的电子设备，也适用于设计成专门与上述设备组合使用的设备。本标准仅涉及上述设备的安全而不涉及其他特性，如式样或性能。

对于上述涉及的由非电网电源或电源设备供电的，内含激光系统或内部工作电压大于 4 000 V(峰值)的设备，只要适用，均可采用本标准。

注 1：在澳大利亚、加拿大、丹麦、日本、罗马尼亚、南非、美国和英国，使用本标准的有关部分作为电池供电设备的测试指南。

本标准适用于设计成诸如通过一集成的调制解调器连接到通信网络或类似网络的上述设备。

属于本标准范围内的设备举例如下：

——声音和/或图像的接收设备和放大器；

——独立负载换能器和源换能器；

——预定为本标准范围内的其他设备供电的电源设备；

——电子乐器和与电子或非电子乐器连用的电子辅助设备，如节拍发生器、音调发生器、音乐调谐器以及类似设备；

——音频和视频教学设备；

——视频投影仪；

——视频摄像机和视频监视器；

——视频游戏机和升降装置游戏机；

注 2：商业用途的视频和升降装置游戏机包括在 IEC 60335-2-82[9]* 中。

——投币式自动电唱机；

——电子博彩和评分机；

注 3：商业用途的电子博彩和评分机包括在 IEC 60335-2-82[9]中。

——电报设备；

——电唱机和光盘机；

——磁带录放机和光盘刻录机；

——天线信号转换器和放大器；

——天线定位器；

——民用频段设备；

* 方括号中的数字表示附录 P 中给出的参考文献。

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2001-12-20 批准　　2002-12-01 实施

——成像设备；

——光效果设备；

——使用低压电网作为传输媒质的相互通信设备。

1.1.2 本标准适用于额定电源电压不超过下列数值的设备：

——单相交流电源 250 V 或直流电源 250 V；

——对连接到非单相电源的设备为交流 433 V。

1.1.3 本标准适用于海拔高度为 2 000 m 以下，主要在干燥地区和温带或热带气候下使用的设备。

防水溅设备的补充要求见附录 A。

预定要与通信网络连接的设备的补充要求见附录 B。

预定在车辆、船舶或飞机上使用或在海拔高度 2 000 m 以上使用的设备，可能需要有附加要求。

预定在特殊条件下使用的设备，除本标准规定的要求外，可能还需要有附加要求。

1.1.4 对预定由电网电源供电的设备，本标准适用于预定与瞬态过电压不超过 GB 16935.1 对过电压类别Ⅱ的规定值的电网电源相连的设备。

对于要承受瞬态过电压超过电压类别Ⅱ的规定值的设备，设备的电网电源可能需要附加的保护。

1.1.5 本标准不适用于下列设备，除非相关标准引用本标准：

——在 GB 4943 范围内的设备；

——听写设备；

——1.1.1 未提到的投影仪，如电影投影仪、幻灯机、悬吊投影仪、实物幻灯机。（见 IEC 60335-2-56 [8]）

1.2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 156—1993 标准电压（neq IEC 60038:1983）

GB/T 2423.3—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca：恒定湿热试验方法（eqv IEC 60068-2-3:1984）

GB/T 2423.8—1995 电工电子产品环境试验 第二部分：试验方法 试验 Ed：自由跌落（idt IEC 60068-2-32:1990）

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第二部分：试验方法 试验 Fc 和导则：振动（正弦）（idt IEC 60068-2-6:1982）

GB/T 2693—1990 电子设备用固定电容器 第一部分：总规范（可供认证用）（idt IEC 60384-1:1989）

GB/T 3241—1998 倍频程和分数倍频程滤波器（eqv IEC 61260:1995）

GB/T 4207—1984 固体绝缘材料在潮湿条件下相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定方法（neq IEC 60112:1979）

GB 4208—1993 外壳防护等级（IP 代码）（eqv IEC 60529:1989）

GB 4706.1—1998 家用和类似用途电器的安全 第一部分：通用要求（eqv IEC 60335-1:1991）

GB/T 4723—1992 印制电路用覆铜箔酚醛纸层压板（neq IEC 60249-2（所有部分））

GB 4943—2001 信息技术设备的安全（idt IEC 60950:1999）

GB 5013（所有部分） 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆（idt IEC 60245（所有部分））

GB 5023（所有部分） 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆（idt IEC 60227（所有部分））

GB/T 5169.5—1997 电工电子产品着火危险试验 第 2 部分：试验方法 第 2 篇：针焰试验（idt IEC 60695-2-2:1991）

GB/T 5465（所有部分） 电气设备用图形符号（idt IEC 60417（所有部分））

GB/T 6109(所有部分) 漆包圆绕组线(eqv IEC 60317(所有部分))

GB 7247.1—2001 激光产品的安全 第1部分 设备分类、要求和用户指南(idt IEC 60825-1:1993)

GB 9364(所有部分) 小型熔断器(idt IEC 60127(所有部分))

GB 9816—1998 热熔断体的要求和应用导则(idt IEC 60691:1993)

GB/T 10064—1988 固体绝缘材料绝缘电阻的试验方法(eqv IEC 60167:1964)

GB/T 11020—1989 测定固体电气绝缘材料暴露在引燃源后燃烧性能的试验方法(eqv IEC 60707:1981)

GB/T 11021—1989 电气绝缘的耐热性评定和分级(eqv IEC 60085:1984)

GB/T 12113—1996 接触电流和保护导体电流的测量方法(idt IEC 60990:1990)

GB/T 12501—1990 电工电子设备防触电保护分类(neq IEC 60536:1976)

GB/T 12501.2—1997 电工电子设备按电击防护分类 第2部分:对电击防护要求的导则(idt IEC 60536-2:1992)

GB 13140.3—1998 家用和类似用途低压电路用的连接器件 第2部分:作为独立单元的带无螺纹型夹紧件的连接器件的特殊要求(eqv IEC 60998-2-2:1991)

GB/T 14472—1998 电子设备用固定电容器 第14部分:分规范 抑制电源电磁干扰用固定电容器(idt IEC 60384-14:1993)

GB 14536(所有部分) 家用和类似用途电自动控制器(idt IEC 60730(所有部分))

GB 15092.1—1994 器具开关 第1部分:通用要求(idt IEC 61058-1:1996)

GB/T 16273.1—1996 设备用图形符号 通用符号(neq ISO 7000:1989)

GB/T 16842—1997 检验外壳防护用的试具(idt IEC 61032:1990)

GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分:原理、要求和试验(idt IEC 60664-1:1992)

GB 17285—1998 电气设备电源额定值的标记 安全要求(idt IEC 61293:1994)

GB/T 17465(所有部分) 家用和类似用途的器具耦合器(idt IEC 60320(所有部分))

IEC 60027(所有部分) 电气技术用字母符号

IEC 60068-2-75:1997 环境试验 第2-75部分:试验 试验Eh:冲击锤试验

IEC 60268-1:1985 声音系统设备 第1部分:一般要求

IEC 60454(所有部分) 电气用压敏胶带规范

IEC 60664-3:1992 低压系统内设备的绝缘配合 第3部分:使用涂层实现印制板组件的绝缘配合

IEC 60738(所有部分) 直热式阶跃型正温度系数热敏电阻器规范

IEC 60884(所有部分) 家用和类似一般用途的插头和输出插座

IEC 60885-1:1987 电缆电气试验方法 第1部分:额定电压450/750 V及以下电缆、软线和电线的电气试验方法

IEC 60906(所有部分) 家用和类似用途IEC系统的插头和插座

IEC 60999:1990 连接装置 电铜导线用有螺纹钉和无螺纹型紧固件安全要求

IEC 61149:1995 移动式无线电设备的安全搬运和操作导则

ISO 261:1973 ISO一般用途的公制螺纹 通用设计图

ISO 262:1973 ISO一般用途的公制螺纹 螺钉、螺栓和螺母的选择尺寸

ISO 306:1994 塑料 热塑性材料 Vicat软化点温度的(VST)测定

2 定义

本标准采用下列定义。

2.1 定义按对应的英文字母顺序

	条款
可触及 accessible	2.8.3
全极电源开关 all-pole mains switch	2.7.11
音频放大器 audio amplifier	2.2.1
可获得功率 available power	2.3.7
基本绝缘 basic insulation	2.6.3
手动 by hand	2.8.4
Ⅰ类 class Ⅰ	2.6.1
Ⅱ类 class Ⅱ	2.6.2
电气间隙 clearance	2.6.11
与电网电源导电连接 conductively connected to the mains	2.4.4
导电图形 conductive pattern	2.7.13
爬电距离 creepage distance	2.6.12
与电网电源直接连接 directly connected to the mains	2.4.3
双重绝缘 double insulation	2.6.4
电子乐器 electronic musical instrument	2.2.2
防火防护外壳 fire enclosure	2.8.10
危险带电 hazardous live	2.6.10
成像 imagery	2.2.8
经过指导的人员 instructed person	2.8.6
隔离变压器 isolating transformer	2.7.1
激光器 laser	2.2.7
激光系统 laser system	2.2.6
负载换能器 load transducer	2.5.4
电网电源 mains	2.4.1
手动机械开关 manually operated mechanical switch	2.7.10
微断开 micro-disconnection	2.7.7
噪声信号 noise signal	2.5.2
非削波输出功率 non-clipped output power	2.3.4

工作电压 operating voltage 2.3.2

永久连接式设备 permanently connected apparatus 2.4.2
粉红噪声 pink noise 2.5.1
便携式设备 portable apparatus 2.2.10
潜在引燃源 potential ignition source 2.8.11
印制板 printed board 2.7.12
保护接地端子 protective earth terminal 2.4.6
保护屏蔽 protective screening 2.6.8
保护隔离 protective separation 2.6.7
PTC-S 热敏电阻器 PTC-S thermistor 2.7.8

额定消耗电流 rated current consumption 2.3.6
额定负载阻抗 rated load impedance 2.3.5
额定电源电压 rated supply voltage 2.3.1
加强绝缘 reinforced insulation 2.6.6
遥控 remote control 2.2.9
无纹波 ripple free 2.3.3
例行检验 routine test 2.8.2

安全联锁装置 safety interlock 2.7.9
分离变压器 separating transformer 2.7.2
技术人员 skilled person 2.8.5
源换能器 source transducer 2.5.3
专用电源设备 special supply apparatus 2.2.5
待机 stand-by 2.8.8
附加绝缘 supplementary insulation 2.6.5
电源设备 supply apparatus 2.2.3
通用电源设备 supply apparatus for general use 2.2.4

通信网络 telecommunication network 2.4.7
端子 terminal 2.4.5
热断路器 thermal cut-out 2.7.4
热熔断体 thermal link 2.7.5
热释放器 thermal release 2.7.3
接触电流 touch current 2.6.9
移动式设备 transportable apparatus 2.2.11
自动脱扣 trip-free 2.7.6
型式试验 type-test 2.8.1

用户 user 2.8.7

木制基材 wood-based material 2.8.9

2.2 设备的类型

2.2.1 音频放大器 audio amplifier

一种独立的音频信号放大设备或本标准所适用的某种设备的音频信号放大部分。

2.2.2 电子乐器 electronic musical instrument

在弹奏者操作下产生音乐的电子设备，如：电风琴、电子钢琴或电子音乐合成器。

2.2.3 电源设备 supply apparatus

从电网电源吸取能量，并由它给一个或多个设备供电的设备。

2.2.4 通用电源设备 supply apparatus for general use

无需采用特殊的方法就能使用的、不仅能给本标准范围内的设备供电，而且也能给其他设备或装置，如袖珍计算器供电的电源设备。

2.2.5 专用电源设备 special supply apparatus

设计成只用于给本标准范围内规定的设备供电的电源设备。

2.2.6 激光系统 laser system

激光器与相适应的带或不带其他组合元件（见 GB 7247.1—2001 的 3.44）的激光能源的组合。

2.2.7 激光器 laser

主要通过受控激光发射技术（见 GB 7247.1—2001 的 3.36）能使其产生或放大波长在 180 nm 至 1 mm 范围的电磁辐射的装置。

2.2.8 成像 imagery

设计、编辑、处理和/或存储视频信号。

2.2.9 遥控 remote control

采用诸如机械、电气、声音或辐射的方法从一定距离处对设备进行的控制。

2.2.10 便携式设备 portable apparatus

设计成便于用手携带、其质量不超过 18 kg 的特定设备。

2.2.11 移动式设备 transportable apparatus

专门设计成可以频繁地从一个地方移动到另一个地方的设备。

2.3 额定值和电气值

2.3.1 额定电源电压 rated supply voltage

制造厂商设计设备时规定使用的电源电压或电压范围（对三相电源是指相线间的电压）。

2.3.2 工作电压 operating voltage

正常工作条件下，设备在其额定电源电压下工作时，所考虑的绝缘上承受的或能承受的最高电压，不考虑非重复性瞬态值。

2.3.3 无纹波 ripple free

纹波分量有效值不大于直流分量 10% 的直流电压。对标称值为 120 V 的无纹波直流系统，最高峰值电压不超过 140 V，对标称电压为 60 V 的无纹波直流系统，最高峰值电压不超过 70 V。

2.3.4 非削波输出功率 non-clipped output power

在 1 000 Hz 频率下，在任意一个或两个波峰刚要削波时测得的消耗在额定负载阻抗上的正弦波功率。

如果放大器预定不在 1 000 Hz 下工作，则试验频率应使用在引起峰值响应时的频率。

2.3.5 额定负载阻抗 rated load impedance

由制造厂商规定的，其输出电路应端接的电阻器。

2.3.6 额定消耗电流 rated current consumption

正常工作条件下，设备在额定电源电压下工作时的消耗电流。

2.3.7 可获得功率 available power

当断开被供电电路时(见图 1),通过调节阻性负载使阻性负载从供电电路上得到的持续 2 min 以上的最大功率。

2.4 电源和外部连接

2.4.1 电网电源 mains

标称电压大于交流 35 V(峰值)或直流 35 V,又不限于对 1.1.1 规定的设备供电的电源。

2.4.2 永久连接式设备 permanently connected apparatus

预定要采用一种不能用手动松动的连接方式与电网电源连接的设备。

2.4.3 与电网电源直接连接 directly connected to the mains

与电网电源的电气连接,当设备中的保护装置不短路时,与电网电源的任一极连接时会在此连接处产生大于或等于 9 A 的稳定电流。

注:9 A 的电流是按 6 A 熔断器的最小熔断电流选定的。

2.4.4 与电网电源导电连接 conductively connected to the mains

与电网电源的电气连接,当设备不接地时,通过 2 000 Ω 电阻器与电网电源的任一极连接时,会在电阻器上产生大于 0.7 mA(峰值)的稳定电流。

2.4.5 端子 terminal

与外部导体或其他设备进行连接的设备的零部件。它可以含有几个接触件。

2.4.6 保护接地端子 protective earth terminal

与出于安全原因必须接地的零部件相连接的端子。

2.4.7 通信网络 telecommunication network

预定传输声音、数据或其他信息的通信信号的金属端接电路。这种网络可以是公共的,也可以是私人拥有的。它们可能承受由于大气层放电和电源线路故障引起的过电压。

注:假定已采取符合 ITU-T K.11 建议规定的足够的措施,以减小设备中出现的过电压超过 1.5 kV(峰值)的危险。

不包括下列设备:

——被用来作为通信传输媒体的供电、输电和配电的电网电源系统;

——使用电缆的 TV 分配系统;

——公共的或私人的移动无线电系统;

——无线电呼叫系统。

2.5 信号,源,负载

2.5.1 粉红噪声 pink noise

每单位带宽的能量$\left(\frac{\Delta W}{\Delta f}\right)$与频率成反比的噪声信号。

2.5.2 噪声信号 noise signal

瞬时值呈正态概率分布的稳态随机信号。如无其他说明,其平均值为零。

2.5.3 源换能器 source transducer

预定将非电气信号能量转换成电气能量的设备。

注:如麦克风、图像传感器、重放磁头、激光检拾器。

2.5.4 负载换能器 load transducer

预定将电气信号能量转换成其他形式能量的设备。

注:如扬声器、显像管、液晶显示器、记录磁头。

2.6 防触电保护,绝缘

2.6.1 Ⅰ类 class Ⅰ

防触电不仅依靠基本绝缘而且采用附加安全措施的设计,在基本绝缘万一失效时,有措施使可触及的导电零部件与设施中的固定线路中的保护(接地)导体相连接,从而使可触及的导电零部件不会危险带电。[见 GB/T 12501—1990 的 4.2]

注：这类设计中可以有属于Ⅱ类设计的零部件。

2.6.2 Ⅱ类 class Ⅱ

防触电保护不仅依靠基本绝缘而且采用诸如双重绝缘或加强绝缘之类的附加安全措施的设计。它不具有保护接地措施，也不依靠设施的条件。[见GB/T 12501—1990的4.3]

2.6.3 基本绝缘 basic insulation

对危险带电零部件所加的提供防触电基本保护的绝缘。

注：基本绝缘不一定包括专用于功能目的的绝缘。

2.6.4 双重绝缘 double insulation

同时具有基本绝缘和附加绝缘的绝缘。[见GB/T 12501—1990的3.3]

2.6.5 附加绝缘 supplementary insulation

基本绝缘以外所使用的独立绝缘，以便在基本绝缘一旦失效时提供防触电保护。[见GB/T 12501—1990的3.2]

2.6.6 加强绝缘 reinforced insulation

对危险带电零部件所加的单一绝缘，其防触电等级相当于双重绝缘。

注：加强绝缘可以由几层材料构成，但各层不能单独按基本绝缘或附加绝缘进行试验。

2.6.7 保护隔离 protective separation

电路之间使用基本保护和附加保护（基本绝缘加附加绝缘或加保护屏蔽）或使用诸如加强绝缘的等效的保护措施的隔离。[见GB/T 12501.2—1997的2.9]

2.6.8 保护屏蔽 protective screening

用与保护接地端子相连的内插导电屏蔽层与危险带电零部件的隔离。

2.6.9 接触电流 touch current

正常工作条件下或故障条件下，当人体接触设备的一个或多个可触及零部件时通过人体的电流。

2.6.10 危险带电 hazardous live

从物体上可获得危险接触电流（触电）的物体的电气条件。（见9.1.1）

2.6.11 电气间隙 clearance

在两个导电零部件间在空气中的最短距离。

2.6.12 爬电距离 creepage distance

在两个导电零部件间沿绝缘材料表面的最短距离。

2.7 元器件

2.7.1 隔离变压器 isolating transformer

在输入绕组和输出绕组之间有保护隔离的变压器。

2.7.2 分离变压器 separating transformer

在输入绕组和输出绕组之间至少采用基本绝缘隔离的变压器。

注：这类变压器可能有符合隔离变压器要求的零部件。

2.7.3 热释放器 thermal release

通过断开设备某些零部件的供电来防止这些零部件持续过高温度的装置。

注：就本定义而言，PTC-S热敏电阻器（见2.7.8）不是热释放器。

2.7.4 热断路器 thermal cut-out

能复位的且用户不可预置温度的热释放器。

注：热断路器可以是自动复位型或手动复位型。

2.7.5 热熔断体 thermal link

不能复位的而且只能动作一次，然后需部分或全部更换的热释放器。

2.7.6 自动脱扣 trip free

复位驱动装置的自动动作，其设计使自动动作不依赖于复位机构的人工操作或位置。

2.7.7 微断开 micro-disconnection

为确保功能安全而需要的足够的触点分离。

注：对触点间隙的抗电强度有要求，但对其尺寸无要求。

2.7.8 PTC-S 热敏电阻器 PTC-S thermistor

当温度升高达到某一特定值时，其阻值呈阶跃增长的热敏半导体电阻器。温度的变化是由流过热敏元件的电流，或由环境温度变化，或由以上两者组合引起的。

2.7.9 安全联锁装置 safety interlock

在消除危险前能避免接触危险区域或当接触时能自动消除危险状态的装置。

2.7.10 手动机械开关 manually operated mechanical switch

可以安装在设备电路中任何地方，通过移动触点能中断诸如声音和/或图像等预期功能的手动操作的装置，但不包括半导体器件。

注：手动机械开关的例子有：单极或全极电源开关、功能开关以及由诸如继电器和控制继电器的开关组成的开关系统。

2.7.11 全极电源开关 all-pole mains switch

能断开除保护接地导体以外的所有电网电源各极的手动机械开关。

2.7.12 印制板 printed board

按要求尺寸切成的、其上带有全部所需的孔且至少贴有一个导电图形的基材。

2.7.13 导电图形 conductive pattern

由印制板上的电气导电材料形成的图形。

2.8 其他

2.8.1 型式试验 type test

在按某种设计制造一个或多个样品来确定该设计是否符合本标准的全部要求而进行的试验。

2.8.2 例行试验 routine test

在制造过程中或在制成之后，为确定其是否符合某些要求而对每个样品进行的试验。

2.8.3 可触及 accessible

用符合 GB/T 16842—1997 试具 B 要求的试验指接触的可能性。

注：非导电零部件的任何可触及区域被认为覆盖有一层导电层(见图 3 示例)。

2.8.4 手动 by hand

不需要用诸如工具、硬币等任何物品进行的操作。

2.8.5 技术人员 skilled person

具备能使其避免危险和防止电可能产生危险的相关知识和经验的人员。

2.8.6 经过指导的人员 instructed person

在技术人员的充分指导和监督下能避免危险和防止电可能产生的危险的人员。

2.8.7 用户 user

除技术人员和经过指导的人员以外的可能接触设备的任何人员。

2.8.8 待机 stand-by

诸如声音和/或图像的主要功能关闭且设备仅部分在工作的一种工作状态。在此状态下诸如时钟等常设功能仍在工作，可以通过诸如遥控或自动方式使设备完全进入运行状态。

2.8.9 木制材料 wood-based material

其主要的组成部分为用粘结剂粘合的经过机械加工的天然木材的一种材料。

注：木制材料的例子有含锯末或刨花的材料，如硬纤维板或刨花板。

2.8.10 防火防护外壳 fire enclosure

预定使设备内部产生的燃烧或火焰的蔓延减小到最低限度的设备的零部件。

2.8.11 潜在引燃源 potential ignition source

如果在正常工作条件下、开路电压超过交流 50 V(峰值)或直流 50 V,以及该开路电压与测得通过可能的故障点的电流的乘积超过 15 VA 就可能引起着火的故障点。例如在电气连接中,包括印制板导电图形中的某个故障接触点或断开点。

3 一般要求

3.1 设备的设计和结构应保证在按其预定用途,在正常工作条件下或故障条件下使用时不会出现危险,特别是对下列危险提供防护:

——通过人体的危险电流(触电);

——过高温度;

——危险辐射;

——内爆或爆炸的影响;

——机械不稳定性;

——机械零部件引起的伤害;

——起火或火势蔓延。

一般情况下,按 4.2 和 4.3 的规定,在正常工作条件和故障条件下进行全部规定的相关试验来检验是否合格。

注:澳大利亚对在设备中线上使用的直流元器件有特殊要求。

3.2 设计成由电网电源供电的设备的结构应符合 Ⅰ 类设备或 Ⅱ 类设备的要求。

4 一般试验条件

4.1 试验导则

4.1.1 按本标准进行的试验为型式试验。

注:在附录 N 中给出了对例行检验的建议。

4.1.2 样品或被试样品应是用户将要接收的设备的代表性样品,或者应是准备向用户交货的设备。

如果对设备和电路图的检查确认,在设备外单独对电路、元器件或组件进行试验就能证明组装成的设备符合本标准的要求,则可以用这些试验来代替对完整设备进行的试验。

如果任何这样的试验表明,在完整设备上有可能不符合要求,则该试验应在设备上重新进行。

如果本标准规定的某项试验可能是破坏性的,则允许使用一个能代表被评定状态的模型样机。

注1:试验应按下列顺序进行:

元器件或材料的预选;

元器件或部件的工作台试验;

设备不通电情况下的试验;

在下列条件下的带电试验:

• 正常工作条件下的;

• 故障条件下的;

• 可能会引起破坏的。

注2:由于在试验时要涉及一定量的资源,为了减少浪费,建议有关各方共同商定试验大纲、试验样品和试验顺序。

4.1.3 除另有规定外,试验在下列正常工作条件下进行:

——环境温度为 15℃~35℃,以及

——相对湿度最大为 75%。

4.1.4 在不妨碍正常通风的条件下,设备在预定使用时所处的任何位置。

在进行温度测量时,设备应按制造厂商提供的使用说明书的规定放置,或者在没有使用说明书时,

设备应放置在有前开口的木制试验箱中，位于距木箱前边缘 5 cm 处，而且沿侧面和顶面要有 1 cm 自由空间，在设备后面要有 5 cm 深度空间。

若设备制造厂商未提供预定由设备构成一部分的某种组合装置，则试验应按该设备制造厂商提供的说明书的规定进行，特别是涉及设备的适当通风。

4.1.5 试验时所使用的供电电源，除 4.2.1 规定的以外，其特性不应对试验结果有明显的影响。

这种特性的例子有电源阻抗和波形。

4.1.6 在适用的情况下，对粉红噪声组成的标准信号用一个其频率响应符合附录 C 中图 C1 给出的频率响应的滤波器来限制带宽。

注：如果适用，可以用标准信号来调制载波。

输出测量设备应能显示波峰系数至少为 3 的真实有效值，且其频率响应应符合附录 C 所示的频率响应。

4.1.7 除非另有规定，本标准给出的交流值为有效值。本标准给出的直流值为无纹波值。

4.2 正常工作条件

正常工作条件是由下列条件进行最不利的组合而成的条件：

4.2.1 设备接到电压等于其设计时的任一额定电压的 0.9 倍或 1.1 倍[1]的供电电源上。

如有疑问，也可以在任何额定电源电压上进行试验。

对具有某个额定电压范围又不需要电压设定装置来调整的设备，应将设备接到电压等于任何额定电源电压范围下限的 0.9 倍或上限的 1.1 倍[1]的电源上。此外，该设备还要接到设备上标定的额定电源电压范围内的任何标称电压上。

使用设备上标定的任何额定电源频率。

对交流/直流设备，使用交流电源或直流电源。

对直流电源，使用任何极性，除非受设备结构的限制。

4.2.2 用户可触及的手动调节的控制件，包括遥控件调到任何位置，但符合 14.8 的电压设定装置、音量控制件和音调控制件除外。

电缆连接遥控装置与可拆卸连接器或类似装置的连接或不连接。

能手动打开的封闭激光系统的盖子全部打开、部分打开或关闭。

4.2.3 对单相电源供电的情况下，任何接地端子和任何保护接地端子可以连接到试验时所使用的隔离电源的任一极上。

对非单相电源供电的情况下，任何接地端子和任何保护接地端子可以连接到试验时所使用的隔离电源的中线上或任一相线上。

4.2.4 此外，对音频放大器：

a) 音调控制件置于中间位置，用 4.1.6 所述的标准信号使设备向额定负载提供 1/8 非削波输出功率。

对用标准信号不能获得非削波输出功率的情况下，取 1/8 最大可获得输出功率。

当按 9.1.1 和 11.1 确定某个零部件或端子接触件是否危险带电时，根据制造厂商的选择，也可以使用 1 000 Hz 或与设备的放大器部分的中间频率值对应的另一个频率的正弦波信号，使设备向额定负载阻抗提供非削波输出功率。

b) 连接或不连接任何输出电路的最不利的额定负载阻抗。

c) 具有音调发生器单元的风琴或类似乐器，在按下两个低音脚踏键（如果有的话）、十个手动键以

采用说明：

1] 国际标准 IEC 60065 第六版中为“0.9 倍或 1.06 倍”，根据我国电网电源电压的实际情况：220 V±10%，改为“0.9 倍或 1.1 倍”。

及起动能增加输出功率的所有音栓和键的任意组合下工作。

对于不产生连续音调的电子乐器的音频放大器，在信号输入端子或音频放大器适当的输入级施加4.1.6所述的标准信号。

4.2.5 对含有电动机的设备，选择电动机在预定使用时可能发生的负载条件，如果堵转可能发生的话还包括手动堵转。

4.2.6 对向其他设备供电的设备，加负载使其输出额定功率或空载。

4.2.7 专门预定要在设备内部使用的电源设备，按制造厂商使用说明书的规定安装好后，在设备内进行试验。

4.2.8 此外，对于民用频段设备，天线端子连接或不连接额定负载阻抗或者如果适用，将拉杆天线拉伸到任一长度。发送试验条件按IEC 61149的规定。

4.2.9 天线定位装置

4.2.9.1 此外，对与其控制装置和电源设备组合的天线定位装置：

——从一个停止端到与其相反的停止端连续移动4次。

——静止时间15 min。

移动和静止时间要按有关试验需要的次数重复。对温度测量，移动和静止时间一直重复到温度达到稳定状态为止，但时间不大于4 h。

在最后一次移动时间到达后，其15 min的静止时间不适用于温度测量。

4.2.9.2 此外，对由一个电源单元和无电动机驱动系统的控制单元组成的卫星天线定位装置，其电源单元应按其标定的额定输出值施加负载，并按开机5 min关机15 min来循环工作。

4.2.10 对设计成只能采用设备制造厂商规定的专用电源设备供电的设备，应与其专用电源设备一起进行试验。专用电源设备的电源电压应按4.2.1的规定来确定。

若专用电源设备提供了输出电压设定装置，则应将其调整到被试设备的额定电源电压。

4.2.11 对能使用通用电源设备供电的设备，应使用符合表1中与被试设备额定电源电压相对应的试验电源来供电。表1中给出的空载电压值是按4.2.1规定的欠电压和过电压变化的。

表1 试验电源

额定电源电压 V(d.c.)	标称空载电压 V(d.c.)	内阻 Ω
1.5	2.25	0.75
3.0	4.50	1.50
4.5	6.75	2.25
6.0	9.00	3.00
7.5	11.25	3.75
9.0	13.50	4.50
12.0	18.00	6.00

注：表1给出了一组能代表电压范围在1.5 V至12 V之间，额定输出电流为1 A的通用电源的标准化的电源参数。

电压大于12 V和输出电流大于1 A的电源参数正在考虑中。

4.2.12 预定要使用制造厂商提供的选配的可拆卸的腿或台架一起使用的设备，则应装上或不装上腿或台架来进行试验。

4.3 故障条件

对故障条件下的工作，除4.2规定的正常工作条件外，依次施加下列每一个条件，以及与之有关联

的、逻辑推理得出的那些其他故障条件。

注 1：逻辑推理得出的故障条件是指设置某一故障时所发生的那些故障条件。

对于其供电电压不超过交流 35 V(峰值)或直流 35 V 且不会产生电压超过该电压值的电路或电路的零部件，如果其供电电路在任何负载包括短路的条件下输出持续 2 min 以上的电流被限制在不超过 0.2 A，则认为这样的被供电电路不会出现着火的危险。这样的被供电电路不承受故障条件试验。

图 1 给出测量电压和电流的试验电路的示例。

注 2：除集成电路的内部电路图外，对设备及其所有电路图进行检查，通常可以看出有必要施加的可能会产生危险的故障条件。这些故障条件按方便的顺序依次施加。

注 3：当进行注 2 的检查时，应考虑集成电路的工作特性。

注 4：如果故障试验有可能影响试验结果，则故障试验只能在 4.14 规定的木制试验箱中进行。

当进行某一规定的故障条件试验时，可能引起某个元器件开路或短路的间接故障。在有怀疑时，应更换元器件再将该故障条件试验重复进行两次以上，以检查是否总能得到同样的结果。如果不是这种情况，则无论是否开路或短路，应以最不利的间接故障与所规定的故障条件一起施加。

4.3.1 如果电气间隙和爬电距离小于第 13 章对基本绝缘和附加绝缘的规定值，则将该电气间隙和爬电距离短路。

4.3.2 如果绝缘材料零部件的短路可能会不满足关于防触电危险或过热的要求，则将该绝缘材料零部件短路，但符合 10.3 要求的绝缘零部件除外。

注：本条不意味着需要将线圈的匝间绝缘短路。

4.3.3 将下列部位短路，或如果适用，将其开路：

——电子管的灯丝；

——电子管的灯丝与阴极间的绝缘；

——电子管内的间隙，但显像管除外；

——半导体器件，一次断开一条引线或任意两条引线依次连接在一起(但见 4.3.4d))。

注：如果电子管的结构使电极之间的短路明显不太可能或甚至根本不可能发生，则不必短路有关电极。

4.3.4 如果电阻器、电容器、绕组(例如变压器、消磁线圈)、扬声器、光电耦合器、压敏电阻器或非线性无源器件的短路或开路可能会不满足关于防触电或过热的要求，则将其短路或开路，取其较不利者。

这些故障条件不适用于：

a) 符合 14.1 和 11.2 中适用要求的电阻器；

b) 符合 IEC 60738 要求的 PTC-S 热敏电阻器；

c) 符合 14.2 要求的电容器和阻容单元，其端子上的电压不超过其额定电压以及其应用符合 8.5 或 8.6 的要求；

d) 符合 14.11 要求的光电耦合器的输入端与输出端之间的绝缘；

e) 符合 14.3 要求的变压器的绕组和绝缘，以及 14.3 提到的其他绕组。

4.3.5 对含有音频放大器的设备，使用 4.1.6 所述的标准信号，使设备对额定负载阻抗输出从零到最大可得到的输出功率间的最不利输出功率，或者如果适用，在输出端子上连接最不利的负载阻抗，包括短路或开路。

4.3.6 如果在设备使用过程中因内部或外部影响可能使电动机堵转，则将电动机堵转。

4.3.7 对预定短时或间歇工作的电动机、继电器线圈或类似装置，如果在设备使用过程中可能发生连续工作，则使其连续工作。

4.3.8 设备同时连接到替换类型的电源上，除非受到结构上的阻止。

4.3.9 向其他设备供电的设备输出端子，与最不利的负载阻抗连接，包括短路，但直接与电网电源连接的输出插座除外。

4.3.10 对可能会同时被覆盖的每一组通风孔应依次覆盖并分别进行试验。

因下列原因，可能会同时被覆盖的通风孔有：

——例如被一张报纸覆盖的设备顶部开孔；或者

——例如被推入一悬挂的窗帘中的设备侧面、背面，不包括前面的开孔。

4.3.11 如果有可能将用户可更换电池以反极性方式插入，则用一个或多个电池，以预定极性和相反极性两种方式插入对设备进行试验。

注：注意，当进行该项试验时会有爆炸危险。

4.3.12 对民用频段设备，将最不利的负载阻抗（包括短路）连接到天线端子，或者当未提供天线端子时，连接到天线本身（例如拉杆天线）。发送试验条件按 IEC 61149 的规定。

4.3.13 对由交流电源供电的，装有可由用户调整的电压设定装置的便携式设备，连接到 250 V 交流电源电压，电源电压设定装置置于最不利的位置上。

4.3.14 对设计成要用设备制造厂商规定的、装有输出电压设定装置的专用电源设备供电的设备，应将该电压设定装置调整到任意输出电压来进行试验。

在进行本试验时，采用 4.2.1 的规定，但对专用电源设备以其额定电源电压供电，如果被试设备的消耗电流持续 2 min 以上不超过 0.2 A，例如熔断器动作，则本试验不必进行。

4.3.15 对能用通用电源设备供电的设备，应使用表 1 规定的试验电源逐步升级进行试验，起始值应为被试设备额定电源电压规定值高一个等级的值。

本试验不适用于额定电源电压等于或大于表 1 的最大额定电源电压的设备。

在进行本试验时，采用 4.2.1 的规定，但空载电压采用空载电压标称值，如果被试设备的消耗电流持续了 2 min 以上不超过 0.2 A，例如熔断器动作，则本试验不必进行。

5 标记和使用说明

准备使用时，设备上的标记应是耐久的、能理解的和易识别的。

标记的信息最好在设备外部，但不包括设备的底部。但是如果使用说明书提供了标记的位置，则允许将其放在手容易触及的部位，例如盖子的下面，或者便携式设备或质量不大于 7 kg 的设备的底部外侧。

通过检查和擦拭标记来检验是否合格。擦拭标记时，用一块浸有水的布手动擦拭 15 s，再在不同的部位或者在第二个样品上用一块浸有汽油的布手动擦拭 15 s。在此擦拭后，标记仍应是清楚可辨的，标牌应不可能轻易被揭掉，而且不应出现卷边。

为了提供参考，所使用的汽油的指标规定如下：

试验用汽油是脂肪族（无环）溶剂乙烷，其最大芳香烃的体积百分比含量约为 0.1%，贝壳松脂丁醇（溶解溶液）值约为 29，初始沸点值约为 65℃，干涸点值约为 69℃，密度约为 0.7 kg/L。

量值和单位的字母符号应符合 IEC 60027。

图形符号应按相应情况符合 GB/T 5465.2 和 GB/T 16273.1。

开关的通位，以及在涉及的情况下开关的断位应符合 14.6.3 的规定。

通过检查来检验是否合格。

5.1 标记符号和电源额定值

设备应标有下列标记：

a) 制造厂或责任经销商的名称、商标或识别标记；

b) 机型代号或型号标志；

c) 如果适用，标出 Ⅱ 类设备符号：回（GB/T 5465.2—1996 中编号 5172）；

d) 用于热带气候的设备的标记的设计；

注：正在考虑中。

e) 电源性质：

——交流仅用符号：～（GB/T 5465.2—1996 中编号 5032）

——直流仅用符号：⎓（GB/T 5465.2—1996 中编号 5031）

——交流或直流用符号：⏦（GB/T 5465.2—1996 中编号 5033）

——对三相系统，应按照 GB 17285；

f）无需操作电压设定装置即可使用的额定电源电压或额定电源电压范围：

对可以设定不同的额定电源电压或额定电源电压范围的设备，在结构上应确保在准备使用时应可识别设备设定的电压或电压范围的指示；

对可供用户选用的额定值应使用一斜线，例如“110 V/220 V”，而对一个额定值范围应使用一短横线，例如“110 V-230 V”；对于单一的额定电压，应标示 220 V；对于额定电压范围，应覆盖 220 V；对于多个额定电压，其中之一必须是 220 V，并在出厂时设定为 220 V。

g）如果安全性依赖于使用正确的电源频率，则标出额定电网电源频率（或频率范围），单位为 Hz。对于额定频率或额定频率范围，应为 50 Hz 或包含 50 Hz；

h）能使用通用电源设备供电的设备的额定消耗电流或额定消耗功率。作为一种替代方法，可以在说明书中给出此信息；

i）预定要连接到非单相交流电网电源的设备的消耗功率的标记。

注：消耗功率的测量细节正在考虑中。

通过检查来检验是否合格。

5.2 端子

端子应按下列规定进行标记：

a）对预定要连接与电源配线相关的保护接地导线的接线端子：

⏚（GB 5465.2—1996 中编号 5019）

对其他接地端子，不应使用该符号。

b）对正常工作条件下危险带电的接线端子，电网电源端子除外：

ϟ（GB 5465.2—1996 中编号 5036）

c）对向其他设备供电而配备的输出端子，电网电源输出端子除外，应标上标称输出电压，此外，如果连接最不利负载时的温升大于表 2 的允许值，则还要标出最大输出电流，除非端子标有允许与其连接的设备的型号。

对向其他设备提供电网电源的输出插座，应标上允许输出的功率或电流。

如果向其他设备供电只配备一个端子，标记可以标在设备上的任何部位，但应考虑第 5 章第一段的要求。

通过检查来检验是否合格。

5.3 在制造厂商的维修文件中，例如在电路图或元器件表中使用一种符号，表示某一特定的元器件由于安全的原因，只能用该文件中规定的元器件来更换，在这种情况下，应使用下列符号：

⚠（GB/T 16273.1—1996 中编号 129）

该符号也可以标在有关元器件的附近。

该符号不应标在元器件上。

通过检查来检验是否合格。

5.4 说明书

按本标准的要求，需要与安全有关的资料时，这些资料应在安装和使用说明书中给出，并随同设备一起提供，这些资料应采用规范中文来表述。

注

1 参见 ISO/IEC 37 指南[13]。

2 根据适用的情况，建议包括下列有关安全的资料：

为了充分通风，设备周围的最小间隙；

通风孔不应覆盖诸如报纸、桌布和窗帘等物品而妨碍通风；

设备上不应放置裸露的火焰源，如点燃的蜡烛；

废弃电池对环境影响的注意事项；

设备在热带和/或温带气候条件下的使用说明。

5.4.1 此外，根据适用的情况，说明书应包括下列内容。

a）对不具有符合附录 A 的水溅防护的电网电源供电的设备以及内部产生的电压大于交流 35 V（峰值）或直流 35 V 的设备，使用说明书中应说明设备不应遭受水滴或水溅，而且还应说明设备上不应放置诸如花瓶一类的装满液体的物品。

b）对标有符合 5.2b)的符号的端子是危险带电的警告，以及对与这些端子连接的外部导线需要由经过指导的人员来安装或使用现成的引线或软线的警告。

c）如果设备装有可更换的锂电池，则要符合下列要求：

——如果电池准备由用户来更换，则应在电池附近给出警告，或在用户使用说明书和维修说明书中同时给出警告；

——如果电池不准备由用户来更换，则应在电池附近或维修说明书中给出警告；

该警告语应包括下列语句或类似语句：

注意

如果电池更换不当会有爆炸危险

只能用同样类型或等效类型的电池来更换

d）14.6.3 所要求的信息。

通过检查来检验是否合格。

5.4.2 如果永久连接式设备未按 14.6.1 要求提供全极电源开关，则说明书中应说明在建筑物的电气设施中应接入一个各极触点的分开距离至少为 3 mm 的全极电源开关。

6 辐射危险

6.1 电离辐射

含有潜在电离辐射源的设备的结构应能在正常工作条件下和故障条件下提供对电离辐射的人身防护。

在下列条件下通过测量来检验是否合格。

除了正常工作条件外，对通过手动或用诸如工具或硬币的任何物体从外部可调节的所有控制件以及对未用可靠方法锁定的那些内部调节件或预调装置，将其调节到能给出最大的辐射，同时将可辨图像保持 1 h，在 1 h 结束时进行测量。

注 1：可靠锁定的例子如焊接或漆封。

在距离设备外表面 5 cm 处，用有效面积为 10 cm^2 的辐射监测器测定设备外部任意一点的照射量率。

此外，还应在能使高压升高的故障条件下测量，只要将可辨图像保持 1 h，在 1 h 结束时进行测量即可。

照射量率不应超过 36pA/kg(0.5 mR/h)。

注 2：该值根据 ICRP 15[16]第 289 章的规定。

如果符合下列条件，则认为图像是可辨的：

扫描宽度至少为有效屏幕宽度的 70%；

——用测试信号发生器产生的锁定消隐光栅的最低亮度为 50 cd/m²；

——中心处的水平分辨率至少相当于 1.5 MHz，且有相同的垂直分辨率；

——每 5 min 内的闪烁次数不多于一次。

6.2 激光辐射

含有激光系统的设备的结构在正常工作条件下和故障条件下应能提供对激光辐射的人身防护。

含有激光系统的设备，如果满足下列要求，则免除本条所有进一步的要求：

——制造厂商按 GB 7247.1—2001 第 3 章、第 8 章和第 9 章的分类表明，设备在工作、维护、维修和故障的所有条件下可达发射水平不会超过 1 类；并且

——该设备不含有符合 GB 7247.1 要求的封闭激光器。

注 1：有关测量设备的信息在 GB/T 6360 中给出。

注 2：术语"可达发射水平"在 GB 7247.1 的意义上是指"可达发射极限(AEL)"。

设备应按故障条件下测得的可达发射水平来进行分类和标记，但对不超过 1 类的设备，GB 7247.1—2001第 5 章不适用。

对通过手动或用诸如工具或硬币的任何物体从外部可调节的所有控制件，以及对未用可靠方法锁定的那些内部调节件或预调装置，将其调节到能给出最大的辐射。

注 3：可靠锁定的例子如焊接或漆封。

对 1 类激光系统，不测量 GB 7247.1—2001 的 3.32b)提到的改变发射方向的激光辐射。

通过检查是否满足 GB 7247.1—2001 规定的有关要求以及下列修改要求和补充要求来检验是否合格：

6.2.1

a) 设备在正常工作条件下应满足 GB 7247.1—2001 表 1 规定的 1 类可达发射限值。该类别的时间基准为 100 s。

通过进行 GB 7247.1—2001 的 8.2 规定的有关测量来检验是否合格。

b) 如果设备含有一个在正常工作条件下符合 1 类可达发射限值的激光系统，则 c)项和 d)项规定的要求不适用。

c) 应采取适当措施来防止手动打开任何盖子而接触超过 1 类限值的激光辐射。

通过检查和测量来检验是否合格。

d) 对安全依赖于机械安全联锁装置正确动作的情况，该联锁装置应是具有失效保护的联锁装置(在失效状态下能使设备不工作或无危险)，或者在施加正常工作条件下的电流和电压下应能承受50 000次循环的开关试验。

通过检查或试验来检验是否合格。

6.2.2

a) 当设备在 4.3 规定的故障条件下工作时，设备可达发射水平在 400 nm～700 nm 波长范围外应不大于 3A 类，在 400 nm～700 nm 波长范围内应不超过 1 类限值的 5 倍。

注：3A 类限值在 GB 7247.1—2001 表 3 中规定。

通过进行 GB 7247.1—2001 的 8.2 规定的有关测量来检验是否合格。

b) 如果设备含有一个在故障条件下能满足 6.2.2a)给出的可达发射限值的激光系统，则 c)项和 d)项规定的要求不适用。

c) 应采取适当措施来防止手动打开任何盖子而接触超过 6.2.2a)条规定的限值的激光辐射。

通过检查和测量来检验是否合格。

d) 对安全依赖于机械安全联锁装置正确动作的情况下，该联锁装置应是具有失效保护的联锁装置(在失效状态下能使设备不工作或无危险)，或者在施加正常工作条件下的电流和电压下应能承受50 000次循环的开关试验。

通过检查或试验来检验是否合格。

7 正常工作条件下的发热

7.1 一般要求

在正常使用时，设备的零部件不应出现过高的温度。

通过测量设备在正常工作条件下达到稳定状态时的温升来检查其是否合格。

注1：通常认为工作4 h后即达到了稳定状态。

用下列方法测量温升：

——对绕组线，则用电阻变化法或能给出绕组线平均温度的任何其他方法；

注2：应注意确保在测量绕组线的电阻时，连接这些绕组线的电路或负载的影响可忽略不计。

——在其他情况下，用任何合适的方法。

温升不应超过7.1.1至7.1.5的规定值。

影响设备安全的保护装置在试验期间不应动作，但能自动复位的热断路器和PTC-S热敏电阻器除外。

7.1.1 可触及零部件

可触及零部件的温升不应超过表2的a)项“正常工作条件”的规定值。

7.1.2 除绕组外提供电气绝缘的零部件

除绕组外，提供基本绝缘、附加绝缘或加强绝缘的绝缘零部件，和其失效会导致不满足9.1.1要求或引起着火危险要求的绝缘零部件，其温升不应超过表2的b)项正常工作条件下的规定值，并考虑表2的注4。

如果某个绝缘零部件是用来建立电气间隙或爬电距离的，而且已超过其允许温升，则在检查是否符合第8章和第11章要求时，该绝缘零部件的有关区域应忽略不计。

7.1.3 用作支架或机械隔板的零部件

其机械失效会导致不满足9.1.1要求的零部件，其温升不应超过表2的c)项“正常工作条件”的规定值。

7.1.4 绕组

对提供防触电或防着火危险保护的绝缘的绕组，其温升不应超过表2的b)项和d)项“正常工作条件”的规定值。

如果某个绝缘零部件被用来建立电气间隙或爬电距离，而且已超过其允许温升限值，则在进行第8章和第11章的检查时，该绝缘零部件的有关区域应忽略不计。

注：如果包含在绕组内的绝缘体，其温升不能直接进行测量，则认为绝缘体的温度与绕组导线的温度相同。

7.1.5 不受7.1.1至7.1.4规定限值限制的零部件

根据材料的特性，零部件的温升不应超过表中2的e)项“正常工作条件下”的规定值。

表2 设备的零部件的允许温升

设备零部件	正常工作条件 K	故障条件 K
a) 可触及零部件		
旋钮、手柄等，如果是：		
金属	30	65
非金属(注3)	50	65
外壳，如果是：		
金属(注2)	40	65
非金属(注2和注3)	60	65

表 2(续)

设备零部件	正常工作条件 K	故障条件 K
b)提供电气绝缘的零部件(注4)		
用下列材料的电源线和导线绝缘:		
聚氯乙烯或合成橡胶		
不承受机械应力	60	100
承受机械应力	45	100
天然橡胶	45	100
用下列材料组成的其他绝缘		
热塑性材料(注5)	(注6)	(注6)
未浸渍纸	55	70
未浸渍纸板	60	80
浸渍棉纱、丝、纸和织物	70	90
以纤维素和织物为基材用下列材料结合的层压板:		
酚醛、三聚氰胺甲醛、苯酚糠醛或聚酯	85	110
环氧树脂	120	150
下列材料的模压件:		
酚醛或苯酚糠醛,三聚氰胺和三聚氰胺酚醛混合物加下列填料:		
纤维素填料	100	130
无机物填料	110	150
热固性聚酯加无机物填料	95	150
醇酸树脂加无机物填料	95	150
含下列材料的复合材料		
用玻璃纤维增强的聚酯	95	150
用玻璃纤维增强的环氧树脂	100	150
硅酮橡胶	145	190
c)包括外壳内部用作支架和机械隔板的零部件(注4)		
木材和木制材料	60	90
热塑性材料(注5)	(注6)	(注6)
d)绕组线(注4)		
用下列材料来绝缘:		
未浸渍的纱、丝等	55	75
浸渍的纱、丝等	70	100
油基树脂材料	70	135
聚乙烯醇缩甲醛或聚氨酯树脂	85	150
聚酯树脂	120	155
聚酰亚胺树脂	145	180
e)其他零部件		
这些温升值适用于未包括在a)、b)、c)和d)项的零部件		
木材和木制材料的零部件	60	140
锂电池	40	50
除电阻器和金属、玻璃、陶瓷零部件外的所有其他零部件	200	300

表 2(完)

设备零部件	正常工作条件 K	故障条件 K
注 1 适用于表 2 的通用条件： 对热带气候要求允许温升比本表的规定值低 10 K。 温升值对温带是以最高环境温度 35℃为基准，对热带是以 45℃为基准。 2 对尺寸不超过 5 cm 的表面，以及对无尺寸限制的散热片或直接覆盖散热片的金属零部件，在预期使用时不可能被触及，则在正常工作条件下允许温升达到 65 K。 对覆盖至少有 0.3 mm 厚塑料材料的外部金属零部件，允许其温升等于绝缘材料的允许温升。 3 如果这些温升高于有关绝缘材料等级的允许值，则材料的特性是决定因素。 就本标准而言，允许的温升是根据与材料热稳定性有关的使用经验确定的。所引用的材料是实际例子。要求有较高温度限值的材料和所列材料以外的材料，其最高温度不应超过那些已被证实是符合要求的那些温度值，例如符合 GB/T 11021 规定的温度值。 4 天然橡胶和合成橡胶不作为热塑性材料考虑。 5 因为热塑性材料种类的范围很宽，不可能规定其允许温升值。 鉴于此问题正在考虑的阶段，应使用下列方法确定： a) 用单独的样品按 ISO 306 规定的加热速率 50 K/h 并作如下修改来测定材料的软化温度。 压透深度为 0.1 mm； 先施加 10 N 的总推力，然后将表盘刻度调零或记下初始读数。 b) 确定温升所考虑的温度限值如下： 在正常工作条件下，比 a)项测得的软化温度低 10 K； 在故障条件下，即为软化温度。 如果所需要的软化温度超过 120℃，应考虑注 3。		

7.2 绝缘材料的耐热

如果在预期使用时，与电网电源导电连接的零部件承载的稳态电流大于 0.2 A，而且会由于接触不良而大量发热，则支撑这些零部件的材料应是耐热的绝缘材料。

通过使绝缘材料承受表 2 注 6 的 a)项试验来检验是否合格。

绝缘材料的软化温度应至少为 150℃。

对分别用绝缘零部件支撑的两组导体，能刚性连接或插接在一起的情况，例如插头和插座，则仅需其中一个绝缘零部件满足试验要求。对其中一个绝缘零部件是固定在设备中的情况，则该绝缘零部件应满足试验要求。

注

1 在预期使用时，会出现大量发热的零部件的实例有：开关的触点和电压设定装置的触点、螺纹端子和熔断器座。

2 对符合相应的国家标准、行业标准或 IEC 标准的零部件不必进行本试验。

8 防触电的结构要求

8.1 仅用清漆、有溶剂漆、普通纸、未经处理的织物、氧化膜或绝缘珠覆盖的导电零部件被认为是裸露零部件。

通过检查来检验是否合格。

8.2 设备的设计和结构应确保在进行下列手动操作时不会引起触电危险：

——改变电压设定或改变电源性质；

——更换熔断器和指示灯；

——操作抽屉等。

通过进行 9.1.1 的试验来检验是否合格。

8.3 吸湿性材料不应用来作为危险带电零部件的绝缘。

通过检查，和在有怀疑时，通过下列试验来检验是否合格。

材料的样品按 GB/T 10064—1988 第 9 章的规定，承受温度为 40℃±2℃，相对湿度为 90%～95% 的处理，处理时间为：

——对在热带条件下使用的设备，7 d(168 h)；

——对其他设备，4 d (96 h)。

在完成本预处理后 1 min 内，样品应承受 10.3 的试验，但不进行 10.2 的湿热处理。

8.4 设备的结构应确保可触及零部件或手动打开盖子后变成可触及的零部件不会引起触电危险。

本要求也适用于在更换电池时，因打开电池仓盖而变成可触及的电池仓内的零部件。

本要求不适用于预定不由用户来更换其电池(例如记忆用电池)的设备内部电池仓。

通过检查是否满足 8.5 或 8.6 的要求来检验是否合格。

注：认为端子的不可触及接触件是可触及零部件，除非其标有 5.2 b)规定的符号或要用来将设备与电网电源连接或要用来向其他设备提供电网电源。

8.5 对 Ⅰ 类设备，其可触及导电零部件应用符合第 10 章规定的绝缘要求以及符合第 13 章规定的电气间隙和爬电距离要求的基本绝缘与危险带电零部件隔离，具有双重绝缘或加强绝缘(Ⅱ类结构)的那些设备零部件除外。

本要求不适用于其短路不会引起任何触电危险的绝缘。

注1：例如，如果分离变压器次级绕组的一端连接到可触及的导电零部件上，则另一端对该相同的可触及导电零部件就不必满足任何特殊的绝缘要求。

跨接在基本绝缘上的电阻器应符合 14.1 a)的要求。

注2：符合 14.1 a)要求的电阻器可以跨接在具有双重绝缘或加强绝缘(Ⅱ类结构)的设备的零部件上。

跨接在危险带电零部件与和保护地端子连接的可触及导电零部件之间的基本绝缘上的电容器或阻容单元应符合 14.2.1 a)的要求。

这种电阻器、电容器或阻容单元应安装在设备外壳的内部。

Ⅰ类设备应装有保护接地端子或连接件，将输出插座的接地插套(如果有的话)，以及可触及导电零部件与其可靠相连接。对用双重绝缘或加强绝缘(Ⅱ类设备)与危险带电零部件隔离的那些可触及导电零部件，或者利用与保护接地端子可靠连接的导电零部件来防止使之变成危险带电的那些可触及导电零部件不必进行这种连接。

注3：这种接地的导电零部件的例子有，变压器初级与次级绕组之间的金属屏蔽层、金属底板等。

通过检查来检验是否合格。

8.6 Ⅱ类设备的可触及零部件应用 a)项规定的双重绝缘或 b)规定的加强绝缘与危险带电零部件隔离。

本要求不适用于其短路不会引起任何触电危险的绝缘。

注1：例如，如果分离变压器次级绕组的一端连接到可触及导电零部件上，则另一端对该相同的可触及导电零部件就不必满足任何特殊的绝缘要求。

符合 14.1 a)或 14.3 要求的元器件可以跨接在基本绝缘、附加绝缘、双重绝缘或加强绝缘上，但符合 14.3.4.3 要求的元件除外。

符合 14.3.4.3 的元件只能跨接在基本绝缘上。

符合 14.2.1 a)要求、具有相同额定值的电容器或阻容单元可以分别跨接在基本绝缘和附加绝缘上。

均符合 14.2.1 a)要求、具有相同额定值的两个串联的电容器和阻容单元可以跨接在双重绝缘或加强绝缘上。

另外，符合 14.2.1 b)的一个电容器或阻容单元可以跨接在双重绝缘或加强绝缘上。

注2：对跨接双重绝缘或加强绝缘的外部绝缘，见8.8。

这种电阻器、电容器或阻容单元应安装在设备外壳的内部。

通过检查来检验是否合格。

a）如果可触及零部件用基本绝缘和附加绝缘与危险带电零部件隔离，则应采用下列要求：

这些绝缘的每一种绝缘应符合第10章的绝缘要求以及符合第13章的电气间隙和爬电距离的要求。

不符合8.3要求的木质外壳如果能承受10.3的抗电强度试验，则可以用作附加绝缘。

通过检查来检验是否合格。

b）如果可触及零部件用加强绝缘与危险带电零部件隔离，则应采用下列要求：

这些绝缘的每一种绝缘应符合第10章的绝缘要求以及符合第13章的电气间隙和爬电距离的要求。

注3：图2给出了评定加强绝缘的示例。

通过检查和/或测量来检验是否合格。

8.7 对不属于8.5或8.6的情况，在正常工作条件下和故障情况下，在额定电源电压下测得的交流电压在35 V（峰值）以上至71 V（包括71 V）（峰值），或直流电压在60 V至120 V（包括120 V）（无纹波）的电路与可触及零部件或和可触及零部件相连的零部件之间，满足第10章和第13章要求的基本绝缘就足以符合要求。

带上述电压的电路与带较高电压的危险带电零部件的隔离应用符合8.6规定的双重绝缘或加强绝缘，或者用符合14.3.2规定的隔离变压器（Ⅱ类结构），或者用符合8.5规定的与保护接地端子连接的导电零部件，或者用符合14.3.3规定的隔离变压器（Ⅰ类结构）。

通过检查来检验是否合格。

8.8 基本绝缘、附加绝缘和加强绝缘应各自承受10.3规定的抗电强度试验。

对双重绝缘，其基本绝缘或附加绝缘的厚度应至少为0.4 mm。

当加强绝缘不承受在正常工作条件和故障条件的温度下可能会导致绝缘材料变形或劣变的任何机械应力时，则该加强绝缘的最小厚度应为0.4 mm。

注：在承受机械应力条件下，加强绝缘的厚度必须增加到符合第10章规定绝缘的要求，以及第12章规定的机械强度要求。

上述要求不适用于不考虑其厚度的薄层绝缘材料，只要符合下列要求即可：

—在设备的外壳内使用；以及

—基本绝缘或附加绝缘至少由两层材料组成，两层中的每一层均应通过10.3对基本绝缘或附加绝缘规定的抗电强度试验；或者

—基本绝缘或附加绝缘由三层材料组成，三层中两层合并的所有组合均应通过10.3对基本绝缘或附加绝缘规定的抗电强度试验；或者

—加强绝缘至少由两层材料组成，两层中的每一层均应通过10.3对加强绝缘规定的抗电强度试验；或者

—加强绝缘由三层材料组成，三层中两层合并的所有组合均应通过10.3对加强绝缘规定的抗电强度试验。

不要求所有绝缘层使用相同的材料。

通过检查和测量来检验是否合格。

8.9 电线或电缆中的危险带电导体与可触及零部件之间，或者危险带电零部件与电线或电缆中和可触及导电零部件连接的导体之间的内部导线绝缘，如果是由聚氯乙烯材料制成，则厚度至少应为0.4 mm。其他材料如果能承受10.3规定的抗电强度试验，而且其厚度能保证结构所要求的等效机械强度，则也允许使用。

注：例如，认为厚度至少为0.24 mm的聚四氟乙烯(PTFE)绝缘能满足本要求。

通过检查和测量来检验是否合格。

8.10 Ⅱ类设备中，下列零部件之间应具有双重绝缘：

——可触及零部件与电线或电缆中和电网电源导电连接的电线或电缆中的导体之间；以及

——电线或电缆中和可触及导电零部件连接的导体和与电网电源导电连接的零部件之间。

基本绝缘或附加绝缘应符合8.9的要求。其他绝缘则应承受10.3对基本绝缘或附加绝缘规定的抗电强度试验。

如果双重绝缘是由不能分别进行试验的二层绝缘组成，则应按10.3对加强绝缘规定的要求进行抗电强度试验。

10.3中的试验电压应施加在导体与紧密缠绕在电线绝缘上长度超过10 cm的金属箔之间。

对于绝缘套管，10.3的试验电压应施加在恰好插入套管的金属棒与紧密缠绕在绝缘套管上长度超过10 cm的金属箔之间。

通过检查和测量来检验是否合格。

8.11 设备的结构应保证一旦任何导线松脱而不会因松脱的导线的自然移动使电气间隙和爬电距离减小到小于第13章的规定值。如果导线没有松脱危险，则本要求不适用。

注1：假定一个以上的连接点不会同时松脱。

通过检查和测量来检验是否合格。

注2：认为能防止电线松脱的方法的例子有：

a) 电线的导体在焊接前先固定到卡子上，由于振动使靠近焊接点处可能发生断裂的情况除外。

b) 用可靠的方法将电线扭绞在一起；

c) 用电缆绑扎线、符合IEC 60454带热固性粘结剂的胶带、套管或类似材料将电线可靠地拴在一起；

d) 电线的导体在焊接前，先将导体插入印制板的孔中，该孔的直径稍大于电线导体的直径，由于振动使靠近印制板处发生断裂的情况除外；

e) 用专用工具将电线的导体及其绝缘(如果有的话)可靠地绕接在端子上。

f) 用专用工具将电线的导体及其绝缘压接在端子上。

a)项至f)项的方法适用于内部导线，a)项至c)项的方法适用于外接软线。

如有怀疑，进行12.1.2的振动试验来检验是否合格。

8.12 设备内部直接或通过电源开关将电网电源输出插座与电网电源端子相连的机内连线的导体，其横截面积应符合16.2的要求。

通过检查来检验是否合格。

8.13 危险带电零部件要依靠其防触及的窗口、透镜、信号灯罩等应用可靠的方法将它们固定。

注：仅靠摩擦力不能认为是可靠的方法。

通过检查，和在有怀疑时，在最不利的部位以最不利的方向施加20 N的力持续10 s。

8.14 危险带电零部件要依靠其防触及的，在预期使用时可能承受力的外壳，例如支撑端子(见15章)的外壳应用可靠的方法将它们固定。

注：仅靠摩擦力不能认为是可靠的方法。

通过检查，以及如有怀疑时，在最不利的部位从最不利的方向施加50 N的力持续10 s。

在完成8.13和8.14试验后，设备不应出现本标准意义上的损伤，特别是危险带电零部件不应变成可触及。

8.15 对设备的内部导线，若其绝缘的损伤容易引起本标准意义上的危险，则应：

——将其固定以便当对该导线的任何一部分或其周围的零部件施加2 N的力时，不会使其接触到其温升值超过表2对该种导线绝缘的允许温升的零部件；以及

——在其结构上，应使其绝缘不会受到损伤，例如：对该导线任何一部分或其周围的零部件施加2 N的力时，而使其与设备其他零部件接触时，导线的绝缘不会受到诸如尖锐边缘，运动零部件或挤压

损伤的危险。

通过检查和测量来检验是否合格。

8.16 设计成专门要由制造厂商规定的电源设备来供电的设备，其结构应保证通用电源设备不加修改就不可能替换该专用电源设备。

注：所需的不可互换性可以用诸如专用连接器来实现。

通过检查来检验是否合格。

9 正常工作条件下的触电危险

9.1 外部试验

9.1.1 一般要求

危险带电零部件应是不可触及的。

注1：当与属于其他标准范围内的设备互连时，其电路应符合 9.1.1 的要求，以及根据结构情况应符合 8.5 或 8.6 的要求。

另外，当不与其他设备相连时，端子的不可触及接触件不应危险带电，但下列情况除外：

——信号输出端子的接触件，由于功能原因，这些接触件必须危险带电，则只要这些接触件按第 8 章对可触及导电零部件规定的要求与电源隔离即可。

注2：不可触及的输入端子，例如扬声器的输入端子，与上述这种输出端子连接时允许危险带电。

注3：这种输出端子的标记见 5.2 b)。

——符合 15.1.1 条要求的将设备连接到电网电源的端子、输出插座和向其他设备供电的连接件。

为了确定某一零部件或某一端子的某个接触件是否危险带电，应在任意两个零部件或接触件之间，以及任意一个零部件或接触件与试验时所用电源的任意一极之间进行下列测量。对将设备连接到电源的端子，应在断开电源后立即测量放电量。

注4：电源插头极间的放电量，见 9.1.6。

如果满足下列要求，则零部件或端子的接触件是非危险带电的：

a) 开路电压不超过交流 35 V(峰值)或直流 60 V；或者，

如果不满足 a)项，则

b) 按 GB/T 12113—1996 的规定使用本标准附录 D 的测量网络进行接触电流的测量。

以电压 U_1 和 U_2 表示的接触电流不应超过下列规定值：

——对交流：U_1=35 V(峰值)，U_2=0.35V(峰值)；

——对直流：U_1=1.0 V；

注5：交流限值 U_2=0.35 V(峰值)和直流限值 U_1=1.0 V 相当于交流限值 0.7 mA(峰值)和直流限值 2.0 mA。交流限值 U_1=35 V(峰值)相当于频率大于 100 kHz 时的交流限值 70 mA(峰值)。

此外，

c) 贮存电压在 60 V 到 15 kV 之间者，放电量不超过 45 μC；或

d) 贮存电压超过 15 kV 者，放电能量不超过 350 mJ。

注6：建议对要在热带环境中使用的设备，上述 a)项和 b)项给出的数值减半。

注7：当几个设备互连时，为了避免不必要的大接触电流，建议单台设备的接触电流值不大于因功能原因所需要的电流值。

为了确定危险带电零部件是否可触及，要用符合 GB/T 16842—1997 的试具 B 要求的有关节试验指按压外壳或不施加明显的外力插入外壳上的任何开孔，包括底部的开孔。

试验指通过开孔，插入到能使试验指到达的任何深度，并在插入到任何位置之前、插入到任何位置期间和插入到任何位置之后，转动或改变插入角度。如果试验指不能进入开孔，则将沿试验指方向的作用力增加到 20 N±2 N，并以不同的角度用试验指反复试验。

认为仅用清漆、有溶剂漆、普通纸、未经处理的织物、氧化膜或绝缘珠覆盖的导电零部件是裸露的零

部件。

对Ⅱ类结构，当使用GB/T 16842—1997的试具13在每一个可能的位置上施加3 N±0.3 N的力时，试具不应接触危险带电零部件。

试具不应施加到输出插座、提供电网电源的连接器和熔断器座等类似装置上。

注8：可以使用一个合适的灯泡与大于40 V但小于50 V的电压串联来指示电接触。

上述用来确定危险带电零件是否可触及的要求只适用于危险带电电压不超过交流1 000 V或直流1 500 V。对更高的电压，在危险带电零部件与试验指或试验针之间应有符合13.1.1对基本绝缘规定的电气间隙(见图3)。

9.1.2 操作旋钮、把手和操纵杆等的轴

操作旋钮、把手和操纵杆等的轴不应危险带电。

通过检查，在有怀疑时，通过9.1.1规定的测量来检验是否合格。

9.1.3 外壳开孔

设备的设计应保证使悬挂的外来物在进入通风孔或其他孔洞时不会变成危险带电件。

用一个直径为4 mm、长度为100 mm的金属试验针插到孔内来检验是否合格。以试验针一端悬空自由地插入，插入深度不超过其长度。

试验针不应变成危险带电件。

9.1.4 端子

用单极插头或裸线去连接接地端或天线端子接触件，或与音频、视频或有关信号端子的接触件，不应有触电危险。

对标有5.2 b)规定的符号的端子不进行本试验。

注：见15.1.2。

通过下列试验来检验是否合格：

在从端子的每一个接触件算起25 mm的范围内，在每一个可能的位置施加符合GB/T 16842—1997的试具16的金属丝，在有怀疑时，施加10 N±1 N的力。

用符合GB/T 16842—1997的试具D要求的直的金属丝对每一个接触件进行试验，如果有怀疑，施加1 N±0.1 N的力。

金属丝不应变成危险带电件。

9.1.5 预调控制件

如果在外壳上或使用说明书上标出了通向预调控制件的孔，而且调节该控制件需要改锥或其他工具，则调节预调控制件时不应有触电危险。

通过用符合GB/T 16842—1997的试具C规定的试验棒对开孔检查来检验是否合格。

用试验棒对每一个可能的位置进行检查，在有怀疑时，施加10 N±1 N的力。

试验探头不应变成危险带电。

9.1.6 拔出电源插头

对预定采用电源插头与电网电源连接的设备，其设计应保证在插头从电源插座拔出后，当接触插头的插脚或插销时，不应因电容器贮存的电荷而产生触电危险。

注：就本条而言，阳互连耦合器和阳器具耦合器被认为是电源插头。

通过9.1.1 a)项或c)项规定的测量，或通过计算来检验是否合格。

电源开关，如果有，置于“断”位，除非置于“通”位会产生更不利的情况。

在拔出插头后2 s，插头上的插脚或插销不应变成危险带电。

为了能找到最不利的情况，此试验可重复10次。

如果电源两极之间的标称电容量不超过0.1 μF，则不必进行本试验。

9.1.7 抗外力

设备的外壳应有足够的强度来抵挡外力的作用。

通过下列试验来检验是否合格：

a）用符合GB/T 16842—1997 的试具 11 要求的刚性试验指在外壳的不同部位上，包括在开孔和织物外罩上，向内施加 50 N±5 N 的力，持续 10 s。

用试验指顶端加力时，应避免楔或撬的动作。

试验期间，外壳不应变成危险带电，危险带电零部件不应变成可触及，织物外罩不应触及危险带电零部件。

b）用图 4 所示的试验钩，在所有可能的部位上，向外施加 20 N±2 N 的力，持续 10 s。

试验期间，危险带电零部件不应变成可触及。

c）通过一个直径 30 mm 的圆形接触平面的试验工具对外部导电的外壳和外部外壳上的导电零部件施加稳定的作用力 5 s，对落地式设备，作用力为 250 N±10 N；对其他设备为 100 N±10 N。

注 1：端子的接触件不认为是外部外壳的导电零部件。

试验后，设备不应出现本标准意义上的损伤。

注 2：试验时，设备不必连接到供电电源上。

9.2 移去保护盖

手动移去保护盖后而变成可触及的零部件不应是危险带电的。

本要求也适用于在更换电池时，手动或使用工具、硬币或其他物体来移去盖子而变成可触及的电池仓内的零部件，但对预定不由用户来更换电池（如记忆用电池）的情况除外。

通过 9.1.1 规定的试验来检验是否合格，但测量要在移去保护盖后 2 s 进行。

注：对电压设定装置，认为手动可移去的任何零部件就是保护盖。

10 绝缘要求

10.1 电涌试验

可触及零部件或和它们相连接的零部件与危险带电零部件之间的绝缘应能承受诸如由于雷电并通过天线端子注入设备而引起瞬态电涌冲击。

通过下列试验来检验是否合格：

下列部位之间的绝缘应承受如图 5a 所示试验电路中充电到 10 kV 的 1 nF 电容器以 12 次/分的最大速率进行的 50 次的放电：

——天线连接端子与电网电源端子之间；以及

——电网电源端子与设备上任何其他与带天线的其他设备相连接的端子之间。

注：试验期间，设备不应通电。

在本试验后，受试绝缘应满足 10.3 的要求。

10.2 湿热处理

设备的安全不应受到在预期使用中可能出现的湿热环境的损害。

通过本条规定的湿热处理，然后立即进行 10.3 规定的试验来检验是否合格。

如果有电缆进线口，将其打开，如果具有敲落孔，则应将它们敲掉。

可以手动拆除的电气元件、盖板和其他零部件均予以拆除，如有必要，则将它们随同主件一起承受湿热处理。

湿热处理在空气相对湿度为 93^{+2}_{-3}% 的湿热箱中进行。

在能搁置设备的所有地方的空气温度应保持在 $30^{\ 0}_{-2}$℃。

预定要在热带使用的设备承受温度为 40^{+2}_{-2}℃、相对湿度为 93^{+2}_{-3}% 的湿热处理。

设备在放进湿热箱之前，先置于温度在规定的 t 和 t+4K 之间的环境中。

设备在湿热箱内搁置时间为：

——预定要在热带使用的设备:5 d(120 h);

——其他设备:2d(48 h)。

注

1 多数情况下,设备在进行湿热处理前可以先放置在该规定的环境温度中至少保持4 h。

2 获得规定的相对湿度的某些方法在IEC 60260[7]中作出规定。

3 湿热箱内的空气应是流通的,湿热箱的设计应不使湿气或冷凝水凝结在设备上。

4 试验期间,设备不应通电。

经过该处理后,设备不应出现本标准意义上的损伤。

10.3 绝缘电阻和抗电强度

10.3.1 绝缘材料的绝缘应是充分满足要求的。

除另有规定外,应在10.2湿热处理后,立即按10.3.2的规定来检验是否合格。

注:为了方便抗电强度试验,元器件和部件可以单独进行试验。

10.3.2 表3中列出的绝缘应按下列规定进行试验:

——对绝缘电阻,用直流500 V;

——对抗电强度,按下列规定:

——对承受直流(无纹波)电压应力的绝缘,用直流电压进行试验;

——对承受交流电压应力的绝缘,用电网电源频率的交流电压进行试验。但是,在可能发生电晕、电离、充电效应或类似效应的情况下,推荐用直流试验电压。

注1:在有电容器跨接在被试绝缘上的情况下,推荐用直流试验电压。

试验电压应按表3的规定与对应的绝缘等级(基本绝缘,附加绝缘或加强绝缘)和绝缘上的工作电压U相对应。

为了确定工作电压,采用下列规定:

——设备由额定电源电压供电;

——对于交流电压,应测量其真实峰值,计入半峰值时间大于50 ns的周期或非周期的叠加脉冲;

——对于直流电压,应计入任何叠加纹波的峰值;

——不考虑半峰值时间小于或等于50 ns的周期或非周期的瞬态电压;

——不接地的可触及导电零部件应假定与接地端子或者与保护接地端子或接触件相连;

——对于变压器的绕组或其他零部件是浮地的情况,即不与相对于地有确定电位的电路相连,则应假定该变压器绕组或其他零部件在与保护接地端子或接触件相连来获得最高工作电压;

——对于使用双重绝缘的情况,基本绝缘上的工作电压应假设附加绝缘短路来确定。反之亦然。对变压器绕组之间的绝缘,应假定该点绝缘发生短路而能使其他绝缘上产生最高工作电压;

——对变压器两个绕组之间的绝缘,在考虑到绕组可能连接的外部电压后,应采用两个绕组中任意两点之间的最高电压。

——对变压器的一个绕组与其他零部件之间的绝缘,应采用该绕组任意一点与该其他零部件之间的最高电压。

试验电压应由合适的电源提供,该电源的设计应保证当试验电压调节到相应的等级后短路输出端子时,输出电流应至少为200 mA。

当输出电流小于100 mA时,过流装置不应断开。

应注意,所施加的试验电压值的误差应在±3%的范围内。

开始时,预先施加的试验电压不应大于规定电压值的一半,然后迅速将试验电压升高到全值并持续1 min。

在将可能已被拆除的那些零部件重新装好后,在湿热箱内,或在能使设备达到规定温度的房间内,进行绝缘电阻测量和抗电强度试验。

如果在 1 min 后测得的绝缘电阻不小于表 3 的规定值，而且在抗电强度试验期间，没有出现飞弧或击穿，则认为该设备符合要求。

当对绝缘材料外壳进行试验时，应将金属箔紧贴在可触及零部件上。

对包含既有加强绝缘又有较低等级绝缘的设备，应注意施加到加强绝缘的电压不应使基本绝缘和附加绝缘承受过电压。

注 2：在进行抗电强度试验时，可以将可触及导电零部件连接在一起。

注 3：图 6 为对薄层绝缘材料进行抗电强度试验的装置。

注 4：对其短路不引起任何触电危险的绝缘不进行试验。例如，在隔离变压器次级绕组的一端与可触及导电零部件相连的情况下，另一端对该同一个可触及的导电零部件不必满足任何绝缘要求。

与受试绝缘并联的分别符合 14.1、14.2.1 和 14.2.2 要求的电阻器、电容器和阻容单元应予以断开。另外，会妨碍试验进行的电感器和绕组也应予以断开。

表 3　抗电强度试验电压和绝缘电阻值

绝　缘	绝缘电阻	交流试验电压(峰值)或直流试验电压
1. 与电网电源直接连接的不同极性的零部件之间	2 MΩ	对额定电源电压≤150 V(r.m.s)：1 410 V 对额定电源电压>150 V(r.m.s)：2 120 V
2. 基本绝缘或附加绝缘隔离的零部件之间	2 MΩ	图 7 曲线 A
3. 加强绝缘隔离的零部件之间	4 MΩ	图 7 曲线 B

注：图 7 的曲线 A 和 B 由下列各点确定：

工作电压 U (峰值)	试验电压(峰值)	
	曲线 A	曲线 B
35 V	707 V	1 410 V
354 V		4 240 V
1 410 V	3 980 V	
10 kV	15 kV	15 kV
>10 kV	1.5U V	1.5U V

11　故障条件

注：为了检验是否符合本章的要求，可能需要重复抗电强度试验。但是为了避免多于一次的湿热处理，合理的做法是预先挑选出用较高电压来试验的所有受试绝缘。

11.1　触电危险

当设备在故障条件下工作时，仍应提供防触电保护。

在故障条件下，按下面修改的第 9 章试验规定的试验来检验是否合格：

假设天线插头和地线插头不能插入被试端子，对连接端子接触件，

9.1.1 a)的允许值增加到交流 70 V(峰值)和直流 120 V；以及

9.1.1 b)的允许值增加到交流 U_1=70 V(峰值)和 U_2=1.4 V(峰值)，对直流增加到 U_1=4 V。

注：建议对预定要在热带使用的设备，上述给定的数值减半。

如果短路或断开某个电阻器、电容器、阻容单元、光电耦合器或电感器造成设备不满足要求，只要该元器件满足第 14 章的相关要求(见 4.3.4)，则仍然认为设备满足要求。

如果试验期间，表 3 所列的某一绝缘承受的电压超过正常工作条件下的电压，且该增加值按 10.3 要求有较高试验电压，则该绝缘应承受该较高试验电压的抗电强度试验，除非该较高电压是由于符合第 14 章相关要求的某个电阻器、电容器、阻容单元、光电耦合器或电感器的短路或开路引起的。

11.2 发热

当设备在故障条件下工作时，不允许任何零部件的温度达到产生下列情况的程度：

——使设备周围存在着火危险；

——设备内产生的异常热损害安全。

通过11.2.1的试验来检验是否合格。

试验期间，设备内的任何火焰应在10 s内熄灭。

试验期间，焊锡可以软化或变成流体，只要设备不出现本标准意义上的不安全即可。

另外，焊锡端接点不应作为保护机构来使用，但预定要熔化的焊锡除外，例如热熔断体的焊锡。

11.2.1 温升测量

设备在故障条件下工作，温升在达到稳态后测量，但不晚于设备工作4 h以后。

在本试验期间，设备应满足11.2.2至11.2.6的要求。

若设置的故障在达到稳态之前就引起电流中断，则应在电流中断后立即测量温升。

如果温度受熔断器的限制，如有必要，进行下列与该熔断器特性有关的附加试验。

试验时将熔断器短路，然后在有关故障条件下测量既通过熔断体又通过短路线的电流：

——如果该电流维持在小于该熔断体额定电流的2.1倍时，在达到稳定后测量温度；

——当测得的电流立即等于或大于熔断体额定电流的2.1倍，或者在一段等于相应电流通过该熔断体时的最大预飞弧时间后达到该电流值，则在一段等于被考虑的该熔断体的最大预飞弧时间后，同时断开熔断体和短路线并立即测量温度。

如果熔断器的电阻值影响相关电路的电流，在确定电流值时应考虑熔断器的最大电阻值。

注：上述试验是以GB 9364规定的熔断特性为依据，该标准也给出了计算最大电阻值所需要的资料。

在测定通过熔断器的电流时，应考虑电流会作为时间函数变化这一事实，因此在合上开关后应尽快测量电流并考虑电路完全工作所需的延时时间。

如果温升超过表2的规定值是由于短路某一绝缘而引起的，则不认为设备不满足要求，但该绝缘应能承受10.3规定的抗电强度试验。

如果温升超过表2的规定值是由于短路或断开某个电阻器、电容器、阻容单元、光电耦合器或电感器引起的，只要该元器件满足第14章的相关要求，则认为设备满足要求。

如果温升超过表2的规定值是由于断开某个电阻器而引起的，则应重新对安装在设备内的该电阻器和制造厂商所做的该处连接进行14.1 b)规定的过载试验。

在本试验期间，该处连接不应失效。

11.2.2 可触及零部件

可触及零部件的温升不应超过表2的a)项“故障条件”的规定值。

11.2.3 除绕组外提供电气绝缘的零部件

除绕组外的绝缘零部件失效会导致不能满足11.1，11.2.2，11.2.4和11.2.6的要求时，其温升不应超过表2的b)项“故障条件”的规定值，但下列情况例外：

——对印制板，其温升可以超过表2的b)项“故障条件”的规定值，但超出值不大于100 K，持续时间最长为5 min。

——对能承受20.1.3规定的火焰试验的印制板，其温升可以：

a) 在一处或多处小面积上超过表2的b)项“故障条件”的规定值，但超出值不大于100 K，只要对每一个故障条件，其总面积不超过2 cm^2，并且不涉及触电危险即可，或者；

b) 在一处或多处小面积上超过表2的b)项到e)项的“故障条件”规定的温升值，最长时间不超过5 min，只要对每一个故障条件，其总面积不超过2 cm^2，并且不涉及触电危险即可。

如果超过温升值，且对是否存在触电危险有怀疑，则在有关的导电零部件之间进行短路，并重复进行11.1规定的试验。

如果在试验期间印制板上的导体断开，剥离或松脱，只要满足下列全部条件，则仍认为设备符合要求：

——印制板符合 20.1.3 的要求；

——断开处不是潜在引燃源；

——在接通断开的导体后，设备符合本条的要求；

——任何剥离或松脱的导体不会使危险带电零部件与可触及零部件之间的电气间隙和爬电距离减小到小于第 13 章的规定值；

——对 I 类设备，任何保护接地连接的连续性保持良好，不允许这种导体松动。

11.2.4 用作支架和机械隔板的零部件

对其机械失效会导致不符合 9.1.1 要求的零部件，其温升不应超过表 2 的 c)项“故障条件”的规定值。

11.2.5 绕组

绕组温升不应超过表 2 的 b)项和 d)项“故障条件”的规定值，但下列情况除外：

——如果由于可更换或可复位保护装置的动作限制了绕组温度，则在保护装置动作后 2 min 内，绕组温升可以超过规定值。

对提供防触电保护或某一故障可能导致着火危险的绕组，试验要进行三次，在测量绕组温升后 1 min 内绕组要承受 10.3 的抗电强度试验，但不承受 10.2 的湿热处理。

不允许失效。

——如果由于形成一体的不可复位或不可更换保护装置的动作或由于绕组开路而限制了温度，则绕组温升可以超过规定值，但试验应用新的元件进行三次。

对具有防触电保护或某一故障可能导致着火危险的绕组，在每种情况下，在测量绕组温升后 1 min内绕组要承受 10.3 的抗电强度试验，但不承受 10.2 的湿热处理。

不允许失效。

——如果绕组绝缘的故障不会引起触电危险或着火危险，而且在正常工作条件下不与能够提供功率超过 5 W 的电源连接，则允许绕组有较高温升；

——如果超过了规定温升值，而且怀疑是否存在危险，则短路有关绝缘，并重新进行 11.1 和11.2.2 的试验。

注：如果包含在绕组内的绝缘体，其温升不能直接测量，则认为绝缘体的温度与绕组线的温度相同。

11.2.6 不受 11.2.1 至 11.2.5 限制的零部件

零部件的温升按材料的特性不应超过表 2 的 e)项“故障条件”的规定值。

12 机械强度

12.1 完整设备

设备应具有足够的机械强度，而且其结构应能经受在预期使用时可能遇到操作和搬运的考验。

设备的结构应能防止诸如螺钉无意间的松动而使危险带电零部件与可触及导电零部件，或者与可触及导电零部件导电连接的零部件之间的绝缘发生短路。

通过 12.1.1、12.1.2 和 12.1.3 的试验来检验是否合格，但直插式设备除外。

注：直插式设备应承受 15.4 规定的试验。

12.1.1 撞击试验

质量超过 7 kg 的设备要承受下列试验：

设备放置在水平的木支承板上，从 5 cm 高处跌落到木质台上，跌落 50 次。

试验后，设备不应出现本标准意义上的损伤。

12.1.2 振动试验

预定要作为乐器的音频放大器的可运输设备、便携式设备以及有金属外壳的设备应承受GB/T 2423.10规定的扫频振动耐久性处理。

将设备按其预定使用位置用捆绑带将其固定在振动台上，振动方向为垂直方向，振动严酷度为：

持续时间：30 min

振幅：0.35 mm

频率范围：10 Hz～55 Hz～10 Hz

扫描速率：约 loct/min

试验后，设备不应出现本标准意义上的损伤，特别是其松动可能会危害安全的连接处或零部件不应发生松动。

12.1.3 冲击试验

设备紧靠在钢性支架上，用事先加有 0.5 J 的动能，符合 IEC 60068-2-75 要求的弹簧冲击锤对保护危险带电零部件外部和可能是薄弱的地方(包括处于拉开状态的抽屉、把手、操纵杆、开关旋钮等)的每一点垂直受试表面释放锥体三次。

如果窗口、透镜片，信号灯及其外罩突出外壳 5 mm 以上，或者单件投影面积超过 1 cm^2，则也要对它们进行本试验。

试验后，设备应承受 10.3 规定的抗电强度试验，而且不应出现本标准意义上的损伤，特别是危险带电零部件不应变成可触及，外壳不应出现可见裂纹，绝缘隔板不应损坏。

注：不会使电气间隙和爬电距离减小到小于规定值的饰面损伤、小凹痕、肉眼看不到的裂纹、增强纤维模压件上的表面裂纹等忽略不计。

12.2 驱动件的固定

驱动件，诸如旋钮，按钮、键钮和操纵杆，其结构及其固定应能保证它们的使用不损害防触电保护。

通过下列试验来检验是否合格。

紧固螺钉，如果有的话，将其松开，然后用表 12 规定力矩的 2/3 拧紧，最后松开 1/4 圈。

然后，驱动件要承受相当于沿周边方向施加 100 N 的力的力矩 1 min，但力矩不大于 1 Nm，然后再承受 100 N 的轴向拉力。如果设备的质量小于 10 kg，则拉力限制在相当于设备的质量，但不应小于 25 N。

对在预期使用时仅承受压力，而且突出设备表面不大于 15 mm 的诸如按钮、键钮等驱动件，拉力限制在 50 N。

试验后，设备不应出现本标准意义上的损伤。

12.3 手持遥控装置

预定要手持的而且含有危险带电零部件的遥控装置的零部件应具有足够的机械强度，且其结构应能经受在预期使用时可能遇到的考验。

通过下列试验来检验是否合格：

遥控装置，以及其软电线(如果有的话)截短到 10 cm，按 GB/T 2423.8—1995 的程序 2 规定进行试验。

如果遥控装置的质量小于等于 250 g，则滚桶转动 50 次；如果质量大于 250 g，则转动 25 次。

试验后，遥控装置不应出现本标准意义上的损伤。

预定无需手持的有电缆连接的遥控装置的零部件按有人看管的设备的一个零部件来进行试验。

12.4 抽屉

预定要从设备中局部拉出的抽屉应有一个具有足够机械强度的止挡，以防危险带电零部件变成可触及。

通过下列试验来检验是否合格：

抽屉以预定的方式拉出，直到止挡阻止抽屉进一步移动。然后，沿最不利的方向施加 50 N 的力持续

10 s。

试验后，设备不应出现本标准意义上的损伤，特别是危险带电零部件不应变成可触及。

12.5 安装在设备上的天线同轴插座

安装在设备上而且装有将危险带电件与可触及零部件隔离的零部件或元器件的天线同轴插座，其结构应能承受在预期使用时可能会遇到的机械应力。

通过下列给定顺序的试验来检验是否合格。

在这些试验后，设备不应出现本标准意义上的损伤。

耐久性试验

图8所示的试验插头对插座进行插拔100次，应注意在插拔试验插头时不要故意去损伤插座。

冲击试验

图8所示的试验插头插入插座，然后用符合IEC 60068-2-75的弹簧冲击锤连续冲击三次，冲击锤事先加有动能，以最不利的方向对插头的同一点，施加0.5 J的冲击能量。

力矩试验

图8所示的试验插头插入插座，然后沿垂直于插头轴线方向平稳地施加50 N的力持续10 s，该径向力的施加应能使插座上可能是薄弱的那些部位承受应力。作用力的大小可由连到试验插头的弹簧秤来读出。

本试验进行10次。

注：当对不同于IEC 60169-2[5]的天线同轴插座进行试验时，应采用同样长度的相应试验插头来进行试验。

13 电气间隙和爬电距离

13.1 一般要求

13.1.1 电气间隙和爬电距离应符合13.2规定的尺寸。

这些数值是应采用的最小值，但如果全部满足下列三个条件，则对基本绝缘和附加绝缘，这些数值可以减小1 mm，对加强绝缘可以减小2 mm：

注：对于海拔2 000米以上地区使用的设备，其基本绝缘和加强绝缘的减小值正在考虑中。

——如果这些电气间隙和爬电距离会因受9.1.7规定的外力而减小，但它们不处在外壳的可触及导电零部件与危险带电零部件之间；

——它们靠刚性结构保持不变；

——它们的绝缘特性不会因设备内部(例如整流子电动机碳刷)产生的导电灰尘而受到严重影响。

然而，在按图9注6考虑了导线漆膜的允许减小值后，最小电气间隙和爬电距离不应减小到小于图9曲线给定值的三分之二。但对基本绝缘或附加绝缘，最小值为0.5 mm，而对加强绝缘，最小值为1 mm。

除了直接与电网电源连接的不同极性的零部件之间的绝缘外，电气间隙和爬电距离允许小于规定值，但要满足4.3.1、4.3.2和11.2的要求。

在按13.2评价合格性时，应采用下列条件。

可移动零部件应置于最不利的位置。

当使用标准试验指确定可触及零部件与危险带电零部件之间的电气间隙和爬电距离时，认为非导电零部件的任何可触及区域上覆盖有一层导电层(见图3的例子)。

13.1.2 有接缝的绝缘

导电零部件之间沿未粘合接缝的距离应按图9的电气间隙和爬电距离的数值考虑。

对满足下列试验的可靠粘合的接缝，电气间隙和爬电距离不存在。在这种情况下，仅8.8的要求适用。

通过检查，测量和试验来检验是否合格。

就本试验而言,漆包绕组线被认为是无绝缘导线。

如果材料能承受下列试验,则该材料被认为是已粘合在一起的材料。

3台设备、元件或部件,应承受10次下列的温度循环:

——X℃±2℃,68 h;

——25℃±2℃,1 h;

——0℃±2℃,2 h;

——25℃±2℃,1 h。

其中X是指被考虑的设备、元件或组件在正常工作条件下测得的最高温度加10 K,但至少取85℃。

然后,上述设备、元件或组件其中的2个要承受10.3有关的抗电强度试验,但试验电压值应为10.3规定电压值的1.6倍。

剩下的设备、元件或组件应承受10.3的抗电强度试验,但不承受10.2的湿热处理,但试验电压值应为10.3规定电压值的1.6倍。

试验在温度循环的最高温度的最后一段时间结束时立即进行。

注:试验电压高于正常试验电压是为了一旦表面未粘合在一起而能使其发生击穿。

13.2 电气间隙和爬电距离:尺寸

电气间隙和爬电距离,应符合图9规定的尺寸,并考虑图9下面的注所规定的有关条件。

所规定的电气间隙不适用于保护装置、微隙结构的开关和其间隙随触点运动而改变的类似元件的触点之间的空气间隙。

直接与电网电源连接的不同极性的零部件之间的电气间隙和爬电距离应具有图9曲线A给出的值,并考虑13.1.1和/或图9注6的允许的减小值。

符合GB/T 4723的拉脱和剥离强度要求的印制板上的导体(其中之一可以与电网电源导电连接)之间的最小电气间隙和爬电距离在图10中给出,对这些距离还要采用下列要求:

——这些距离仅在考虑过热要求(见11.2)时才适用于导体本身,但不适用于安装的元器件或所涉及的焊接连接点;

——在测量这些距离时,除符合IEC 60664-3要求的涂敷层外,漆涂层或类似涂层忽略不计。

考虑附录E的图例,按照13.1.1规定的条件,通过测量来检验是否合格。

在测量时,如有必要,对内部零部件的任何一点和导电外壳的外侧,沿试图减小电气间隙的方向同时施加作用力。该作用力应为下列数值:

——对内部零部件为2 N;

——对外壳为30 N。

作用力应通过符合GB/T 16842—1997的试具11要求的刚性试验指施加到外壳上。

如果电气间隙是由被导电零部件分隔而成的两个或两个以上串联的空气间隙组成,则在计算总的距离时,宽度小于0.2 mm的任何空气间隙忽略不计。

13.3 对不与电网电源导电连接的,且经过防灰尘和潮气侵入的封闭、包封或气密密封的设备、组件或元器件,其最小内部电气间隙和爬电距离可以减小到表4规定的数值。

注

1 这种结构的例子包括气密密封的金属盒、胶粘密封的塑料盒,用浸涂层包封的零部件或用符合IEC 60664-3要求的A型涂层包封的零部件。

2 这种减小仅在考虑防触电保护和防过热要求后才能允许。

表 4 最小电气间隙和爬电距离
(封闭、包封或气密密封结构)

工作电压 小于或等于 交流,V(峰值)或直流,V	最小电气间隙和爬电距离 mm
35	0.2
45	0.2
56	0.3
70	0.3
90	0.4
110	0.4
140	0.5
180	0.7
225	0.8
280	1.0
360	1.1
450	1.3
560	1.6
700	1.9
900	2.3
1 120	2.6
1 400	3.2
1 800	4.2
2 250	5.6
2 800	7.5
3 600	10.0
4 500	12.5
5 600	16.0
7 000	20.0
9 000	25.0
11 200	32.0
14 000	40.0

注

1 表中的数值适用于基本绝缘和附加绝缘。

2 加强绝缘的数值为表中数值的两倍。

3 对所使用的绝缘材料,要求 CTI(相比漏电起痕指数)至少为 100,CTI 额定值是指按 GB/T 4207 的溶液 A 获得的数值。

4 在两个最近的点之间允许使用线性内插法,计算所得的间隙值进位到小数点后 1 位。

通过检查,测量以及使设备、部件和元件承受 10 次下列温度循环来检验是否合格。

——Y ℃±2 ℃,68 h;

——25 ℃±2 ℃,1 h;

——0 ℃±2 ℃,2 h;

——25 ℃±2 ℃,1 h;

Y 是指所考虑的设备、组件或元件在正常工作条件测得的最高温度,但至少取 85 ℃。对变压器,Y 是指在正常工作条件下测得的绕组最高温度再加 10 K,但至少取 85 ℃。

然后设备、组件或元件应承受 10.3 的抗电强度试验。

试验在三个样品上进行。

不允许失效。

13.4 对用绝缘化合物填满所有空隙来处理的,以致不存在电气间隙和爬电距离的设备、组件或元器件,其内部导电零部件之间的距离,仅需满足 8.8 的要求。

注：这种绝缘处理的例子包括灌封、封装和真空浸渍。

按13.3的规定，并将8.8和下列情况一并考虑来检验是否合格：

外观检查封装材料、浸渍材料或其他材料应无裂缝，涂层应无疏松或绉缩，切开样品后，材料上无明显的空隙。

13.5 对B型涂覆印制板，导体之间的绝缘应符合IEC 60664-3的要求，本要求仅适用于基本绝缘。

注：对这样的印制板，涂覆层下不存在电气间隙和爬电距离。

14 元器件

注

1 当元器件是属于一个范围中的一部分时，通常不必对此范围中的每个值进行试验。如果这个范围是由几个技术上类似的分范围组成，则样品应代表各分范围的特征。然而，建议在可能的情况下要采用结构相似元器件的概念。

2 当要求符合GB/T 11020的某一可燃性等级时，按照附录G有关替代的试验方法。

3 当在本章中对可燃性要求未作规定时，按照20.1.1。

14.1 电阻器

当电阻器的短路或断路可能会不满足故障条件（见第11章）下工作的要求时，以及当电阻器跨接在电源开关触点间隙上时，这些电阻器在过载情况下应有足够稳定的电阻值。

这些电阻器应安装在设备外壳的内部。

取10个样品，通过进行a)项或b)项试验来检验是否合格。

在进行a)项或b)项试验前，应测量每个样品的电阻值。然后样品按GB/T 2423.3的规定承受湿热试验，严酷度21 d。

a) 对连接在危险带电零部件和可触及导电零部件之间的电阻器，以及对跨接在电源开关触点间隙上的电阻器，10个样品均承受如图5a所示试验电路中充电到10 kV的1 nF电容器，以12次/分的最大速率，进行50次的放电。

试验后，其电阻值与湿热试验前所测得的电阻值相比，其变化应不大于20%。

不允许有损坏。

b) 其他电阻器，10个样品均承受规定的电压，该电压值为：在设备内接一个电阻器，其电阻值等于受试样品的标称电阻值，当设备在故障条件下工作时，测量该电阻器上流过的电流值。把通过受试电阻器的电流加到所测得的电流值的1.5倍。试验中使该电压保持不变。

当达到稳态时测量其电阻值，该电阻值与湿热试验前所测得的电阻值相比，其变化应不大于20%。

不允许有损坏。

对连接在危险带电零部件和可触及导电零部件之间的电阻器，其端接点间的电气间隙和爬电距离应符合第13章对加强绝缘的要求。

对具有内部端接点的电阻器，只有清楚而精确地限定了该内部端接点间距的情况下才允许使用。

通过测量和检查来检验是否合格。

14.2 电容器和阻容单元

对要按照GB/T 14472—1998表2规定试验的情况下，需对这些试验作下列补充：

GB/T 14472—1998的4.12规定的恒定湿热试验的持续时间应为21 d。

注：无论电容器或阻容单元是否被用作抑制电磁干扰，均要按照GB/T 14472—1998。

14.2.1 当电容器或阻容单元的短路或断路可能会不满足故障条件下关于触电危险的要求时，这些电容器或阻容单元应：

a) 承受GB/T 14472—1998表2中规定的Y2或Y4小类电容器或阻容单元的试验。

对额定电源电压分别相对于地或中线为大于150 V，但小于或等于250 V的设备应采用Y2小类电容器或阻容单元。

只有对额定电源电压分别相对于地或中线为小于或等于 150 V 的设备才可以采用 Y4 小类电容器或阻容单元。

b) 承受 GB/T 14472—1998 表 2 中规定的 Y1 或 Y2 小类电容器或阻容单元的试验。

对额定电源电压分别相对于地或中线为大于 150 V，但小于或等于 250 V 的设备应采用 Y1 小类电容器或阻容单元。

只有对额定电源电压分别相对于地或中线为小于或等于 150 V 的设备才可以采用 Y2 小类电容器或阻容单元。

注：在采用 a)项和 b)项时，按照 8.5 和 8.6。

这类电容器或阻容单元应安装在设备外壳的内部。

14.2.2 其端子与电网电源直接连接的电容器或阻容单元应承受 GB/T 14472—1998 表 2 规定的 X1 或 X2 小类电容器或阻容单元的试验。

对预定要与标称电压分别相对于地或中线大于 150 V，但小于或等于 250 V 的电网电源连接的永久连接式设备应采用 X1 小类电容器或阻容单元。

X2 小类电容器或阻容单元可用于所有其他应用场合。

注 1：Y2 小类电容器或阻容单元可以用来代替 X1 或 X2 小类电容器或阻容单元。

注 2：在应用场合电压小于或等于 150V 时，Y4 小类电容器或阻容单元可以用来代替 X2 小类电容器或阻容单元。

14.2.3 当在电网电源频率的交流电路中与电网电源非导电连接的电容器或阻容单元的短路可能会不满足关于过热的要求时，这些电容器或阻容单元应承受 GB/T 14472—1998 表 2 规定的 X2 小类电容器或阻容单元的试验。

电容器或阻容单元的特性应与其在正常工作条件下设备中的功能相适应。

14.2.4 （为电容器和阻容单元除 14.2.1 至 14.2.3 所规定的要求以外的进一步要求留空）

14.2.5 对体积超过 1 750 mm^3 的电容器或阻容单元，当用于在该电容器或阻容单元短路时流过短路处的电流会超过 0.2 A 的电路中时，这些电容器或阻容单元应符合 GB/T 2693—1990 的 4.38 可燃性类别 B 或更优的类别。对体积小于 1 750 mm^3 的电容器或阻容单元则不必满足可燃性要求。

当潜在引燃源与体积超过 1 750 mm^3 的电容器或阻容单元之间的距离不超过表 5 的规定值时，这些电容器或阻容单元应符合表 5 规定的 GB/T 2693—1990 的 4.38 相关的可燃性要求或更优的可燃性要求。

对使用了满足 GB/T 11020 的可燃性等级 FV 0 级的隔板或金属材料的隔板来隔离这些电容器或阻容单元的情况下，可燃性要求不适用。隔板所具有的尺寸应至少覆盖表 5 和图 13 所规定的范围。

这些要求不适用于带金属壳的电容器或阻容单元。在这种外壳上的薄覆涂层忽略不计。

表 5 与距潜在引燃源的距离有关的可燃性类别

潜在引燃源的开路电压 交流，V(峰值)或直流，V	从潜在引燃源向下或向侧面到电容器或阻容单元的距离[1)] mm	从潜在引燃源向上到电容器或阻容单元的距离[1)] mm	GB/T 2693 的可燃性类别
>50～≤4 000	<13	<50	B
>4 000	<D[2)]	<D[3)]	B

1) 见图 13。

2) D 为 13 mm 或潜在引燃源的开路电压 kV 数，取其较大者。

3) D 为 50 mm 或潜在引燃源的开路电压 kV 数，取其较大者。

按 GB/T 2693—1990 的 4.38 来检验是否合格。

14.3 电感器和绕组

14.3.1 标志

其失效会损害设备的安全的电感器，例如隔离变压器，应标有制造厂名称或商标以及型号或产品分

类号。制造厂名称和型号可以用代码来代替。

通过检查来检验是否合格。

14.3.2 总则

注1：根据在设备中的应用情况，应注意10.1对绕组绝缘的要求。

隔离变压器应符合下列条款的要求：

——14.3.3和

——14.3.4.1或14.3.4.2和

——14.3.5.1或14.3.5.2。

分离变压器应符合下列条款的要求：

——14.3.3和

——14.3.4.3和

——14.3.5.1或14.3.5.2。

其他绕组，例如，电源仅加到其定子的感应电动机、消磁线圈、继电器线圈、自耦变压器应按适用情况符合14.3.3.1，14.3.5.1以及14.3.5.2的要求。

开关型电源(SMPS)用变压器应按适用情况符合有关隔离变压器的要求。

注2：SMPS用变压器的特殊要求正在考虑中。

电感器和绕组的所用绝缘材料，除薄层形式外，应符合20.1.4的要求。

14.3.3 结构要求

14.3.3.1 所有的绕组

电气间隙和爬电距离应符合第13章的要求。

14.3.3.2 带有一个以上绕组的设计

当使用一种由推入式不胶合的隔板组成的绝缘档板时，应通过接缝处测量爬电距离。

如果接缝处使用符合IEC 60454的胶带覆盖，则在隔板的每一侧都需要一层胶带，以便减少在生产过程中胶带发生折叠的危险。

输入绕组与输出绕组彼此应电气隔离，在结构上应使得这些绕组之间不存在直接或间接通过导电零部件发生任何连接的可能性。

特别应该采取预防措施，以便：

——防止输入绕组或输出绕组或者这些绕组中的线匝发生过分位移；

——防止内部连线或供外部连接的导线发生过分位移；

——防止当万一导线断开或连接点松动时，绕组的一部分或内部连线的一部分发生过分位移；

——防止一旦导线、螺钉、垫圈和类似零件发生松动或脱落而跨接在输入和输出绕组之间、包括绕组的连接点之间的任何绝缘上。

每个绕组的最后一匝应用可靠的方法固定，例如用胶带，用合适的胶粘剂，或者应采用含有固位工艺技术的加工工艺固定。

在使用无档板骨架的情况下，每层的端匝应用可靠的方法固定。例如每一层可以包上延伸至超出端匝的足够的绝缘材料，此外再采用如下方法：

——将绕组用热固性或冷凝固性材料浸渍，充分填满空隙并有效地封固端匝，或

——用绝缘材料把绕组固定在一起，或

——诸如采用加工工艺将绕组固定。

注：不考虑两种独立的固定同时发生松动。

在使用齿形胶带的情况下，齿形部分不作绝缘考虑。

通过检查来检验是否合格。

14.3.4 绕组间的隔离

14.3.4.1 Ⅱ类结构的绕组

在带危险电压的绕组与预定要连接到可触及导电零部件的绕组之间的隔离应由符合 8.8 的双重绝缘或加强绝缘组成，但对用作加强绝缘的线圈骨架和隔板，除其厚度至少为 0.4 mm 外，无需采用附加要求。

对预定不连接到可触及导电零部件的中间导电零部件（如铁芯）位于相关绕组之间的情况下，这些绕组之间通过中间导电零部件的绝缘应由上述的双重绝缘或加强绝缘组成。

通过检查和测量来检验是否合格。

14.3.4.2 Ⅰ类结构的绕组

在危险带电绕组与预定要连接到可触及金属零部件的绕组之间的隔离可由基本绝缘加保护屏蔽层组成，只要满足下列全部条件即可：

——在危险带电绕组与保护屏蔽层之间的绝缘应符合 8.8 针对危险带电电压规定了基本绝缘的尺寸要求；

——在保护屏蔽层与非危险带电绕组之间的绝缘应符合表 3 第 2 项的抗电强度的要求；

——预定要连接到保护接地端子或接触件的保护屏蔽层，在输入绕组与输出绕组之间的设置方式应能保证万一绝缘失效时，该屏蔽层能有效防止输入电压被加到任何输出绕组；

——保护屏蔽层应由金属箔或线绕屏蔽构成，其宽度应至少延展至与该屏蔽层相邻的绕组中的一个绕组的整个宽度。线绕屏蔽应采用密绕方式，以使线匝之间无空隙；

——保护屏蔽层的配置应使其两端不会彼此触及，也不会同时触及铁芯，以防止由于形成短路绕组而引起损耗；

——保护屏蔽层及其引出线应具有足够的截面积，以保证在万一发生绝缘击穿时，熔断装置或断路装置在屏蔽层或引出线被烧毁前先行断开电路；

——引出线应用可靠的方法连接到保护屏蔽层上，例如采用焊接、熔焊、铆接或压接。

通过检查和测量来检验是否合格。

14.3.4.3 分离结构的绕组

危险带电绕组与预定与仅用附加绝缘和可触及零部件隔离的零部件连接的绕组之间的隔离，应由至少符合 8.8 的基本绝缘组成。

通过检查和测量来检验是否合格。

14.3.5 危险带电零部件与可触及零部件之间的绝缘

14.3.5.1 Ⅱ类结构的绕组

在危险带电绕组与可触及零部件之间，或者与预定要连接到可触及导电零部件上的零部件（例如铁芯）之间的绝缘，以及危险带电零部件（例如预定要连接到危险带电绕组的铁芯）与预定要连接到可触及导电零部件的绕组之间的绝缘，应由符合 8.8 的双重绝缘或加强绝缘组成，但对用作加强绝缘的线圈骨架和隔板，除其厚度至少为 0.4 mm 外，无需采用附加要求。

通过检查和测量来检验是否合格。

14.3.5.2 Ⅰ类结构的绕组

在危险带电绕组与可触及导电零部件之间，或者与预定要连接到和保护接地端子或接触件的可触及导电零部件（例如铁芯）之间的绝缘，以及在危险带电零部件（例如连接到危险带电绕组的铁芯）与预定要连接到保护接地端子或接触件的绕组线或保护屏蔽层的金属箔之间的绝缘应由符合 8.8 的基本绝缘组成。

预定要连接到保护接地端子或接触件的绕组线应具有足够的载流容量，以保证在万一发生绝缘击穿时，熔断装置或断路装置在绕组线被烧毁前先行断开电路。

通过检查和测量来检验是否合格。

14.4 高压元件及组件

注：对高压电缆，按照20.1.2。

对工作电压超过4 kV(峰值)的元件和过压保护放电器，如果20.1.3无其他规定，则不应对设备的周围造成起火的危险或本标准意义范围内的任何其他危险。

通过检查是否满足GB/T 11020—1998规定的FV1级的要求或通过14.4.1的试验来检验是否合格，试验不允许失效。

14.4.1 高压变压器和倍增器

三个带有一个或一个以上高压绕组的变压器或高压倍增器承受a)项规定的处理，然后承受b)项规定的试验。

a) 预处理

对变压器，开始先用10 W(直流或电网电源频率的交流)功率加于高压绕组。在此功率上保持2 min，此后每隔2 min依次步进10 W来增大功率，直至40 W为止。

处理持续8 min，或者一旦出现绕组断线或防护覆盖层出现明显开裂，立即终止处理。

注1：对某些变压器的设计不能进行此项预处理，在这种情况下仅进行下面b)项的试验。

对于高压倍增器，从一个适当的高压变压器上取出电压加至每一个样品，将样品的输出电路短路。调节输入电压使短路电流一开始为25 mA±5 mA，此处理保持30 min，或者一旦出现电路断开或防护覆盖层出现明显开裂，立即终止处理。

注2：在高压倍增器的设计不能达到25 mA短路电流的情况下，使用由高压倍增器设计确定的，或由高压倍增器在特定设备的使用条件确定的、代表最大能达到的电流作为预处理电流。

b) 燃烧试验

样品承受附录G的G1.2规定的火焰试验。

14.5 保护装置

保护装置的应用应与它们的额定值相一致。

保护装置的外部电气间隙和爬电距离以及它们的连接点应按其断开时跨接保护装置两端的电压，符合第13章的基本绝缘的要求。

通过测量或计算来检验是否合格。

14.5.1 热释放器

为了防止设备出现本标准范围内的危险而使用的热释放器，应按适用情况，分别符合14.5.1.1，14.5.1.2或14.5.1.3的要求。

14.5.1.1 热断路器应满足下列要求之一：

a) 当热断路器作为单独的元件进行试验时，应按适用情况，符合GB 14536系列标准的要求和试验。

就本标准而言，采用下列要求和试验：

——热断路器的动作特性应为2型动作(见GB 14536.1—1998中6.4.2)；

——热断路器的操作特性至少应具有微断开(2B型)(见GB 14536.1—1998中6.4.3.2和6.9.2)；

——热断路器的结构特性应具有不会妨碍触头打开，以防止故障持续的自动脱扣机构(2E型)(见GB 14536.1—1998中6.4.3.5)；

——自动动作循环次数应至少为：

• 用于断开设备时不断开电路的自动复位热断路器，3 000次循环(见GB 14536.1—1998中6.11.8)；

• 用于同时断开电路和设备的自动复位热断路器以及能从设备外面手动复位的非自动复位的热断路器，300次循环(见GB 14536.1—1998中6.11.10)；

• 不能从设备外面手动复位的非自动复位的热断路器，30次循环(见GB 14536.1—1998中6.11.11)；

——热断路器应按电气应力长期加在绝缘零部件上的设计来试验(见 GB 14536.1—1998 中 6.14.2);

——热断路器应满足预定用途至少为 10 000 h 的老化要求(见 GB 14536.1—1998 中 6.16.3);

——关于抗电强度,热断路器应满足本标准 10.3 的要求,但对触头间隙的两端,以及端头和触头的连接引线之间,采用 GB 14536.1—1998 中 13.2 至 13.2.4 的要求。

下列的热断路器的特性应适合于在正常工作条件以及故障条件下在设备中的应用:

——热断路器的额定值(见 GB 14536.1—1998 中第 5 章);

——按下列的特性划分的热断路器的类别:

- 电源性质(见 GB 14536.1—1998 中 6.1);
- 所控制的负载类型(见 GB 14536.1—1998 中 6.2);
- 由防止固体异物和灰尘进入的外壳提供保护的等级(见 GB 14536.1—1998 中 6.5.1);
- 外壳提供的防止水有害进入的防护等级(见 GB 14536.1—1998 中 6.5.2);
- 热断路器适应的污染环境(见 GB 14536.1—1998 中 6.5.2);
- 最高环境温度极限(见 GB 14536.1—1998 中 6.7)。

按 GB 14536 系列标准的试验规范,通过检查和测量来检验是否合格。

b) 当热断路器作为设备的部件进行试验时,应符合下列要求:

——至少具有符合 GB 14536.1 的微断开,能承受符合 GB 14536.1—1998 中 13.2 的耐压试验;以及

——具有不会妨碍触头打开,以防止故障持续的自动脱扣机构,以及

——应老化 300 h,老化温度等于设备在 35℃(预定要用于热带气候的设备为 45℃)环境温度下、正常工作时的热熔断体的环境温度;以及

——热断路器作为单独的元件按 a)项进行试验的规定,建立相关的故障条件,承受一定数量的自动动作循环。

用 3 个样品进行试验。

试验期间不应发生持续飞狐。

试验后,热断路器不应出现本标准意义上的损坏。特别是,其外壳不应出现劣变,电气间隙和爬电距离不应出现减小以及电气连接或机械固定不应出现松动。

通过检查和规定的试验,按给定的顺序来检验是否合格。

14.5.1.2 热熔断体应符合下列要求之一:

a) 当热熔断体作为单独的元件试验时,应符合 GB 9816 的要求和试验。

下列的热熔断体特性应适合于在正常工作条件和故障条件下在设备中的应用:

——环境条件(见 GB 9816—1998 中 6.1);

——电路条件(见 GB 9816—1998 中 6.2);

——热熔断体的额定值(见 GB 9816—1998 中 8b));

——放入浸渍液或清洗剂中,或者与浸渍液或清洗剂一起使用的适用性(见 GB 9816—1998 中 8c))。

热熔断体的抗电强度应符合本标准 10.3 的要求,但断开点(触点部分)两端以及端接处和触点连接引线之间,采用 GB 9816—1998 中 11.3 的要求。

按 GB 9816 的试验规范,通过检查和测量来检验是否合格。

b) 当热熔断体作为设备的一部分试验时:

——应老化 300 h,老化温度等于设备在 35℃(预定热带气候使用的设备为 45℃)、正常工作条件下工作时的热熔断体的环境温度;

——应承受能引起热熔断体动作的设备的故障条件。在试验期间不应发生持续飞弧和本标准范

围内的损坏；

——应能承受两倍断开点两端的电压，并且当用等于断开点两端电压两倍的电压测量时，绝缘电阻至少有0.2MΩ。

试验进行10次，不允许失效。

在每次试验后，热熔断体部分更换或全部更换。

注：当热熔断体不能部分或全部更换时，应更换装有热熔断体的完整的元部件，例如变压器。

通过检查和规定的试验，按给定的顺序来检验是否合格。

14.5.1.3 预定要用焊接复位的热断路装置应按14.5.1.2b)进行试验。

但是，在动作后不更换断路元件，而是按照设备制造厂商的说明复位，或在没有说明的情况下，用含60%锡、40%铅的标准焊锡焊接。

注：预定要用焊接复位的断路装置的例子是，在功率电阻器上，例如在其外部，形成整体的热释放器。

14.5.2 熔断体和熔断器座

14.5.2.1 为防止设备发生本标准范围内的危险而选用的直接与电网电源连接的熔断体，应符合GB 9364的有关部分，但熔断体额定电流超过该标准规定的范围者除外。

后一种的情况，应按适用的情况符合GB 9364的有关部分。

通过检查来检验是否合格。

14.5.2.2 对符合GB 9364的熔断体，下列的标志应按给定的顺序，标在每个熔断器座上或熔断体就近处：

——表示有关的预飞弧时间/电流特性的符号；

例如：

F，表示快速动作；

T，表示延时；

——对额定电流小于1 A者以毫安值表示额定电流，额定电流等于或大于1 A者以安培值表示额定电流。

——表示给定的熔断体分断能力的符号；

例如：

L，表示低分断能力；

E，表示增强分断能力；

H，表示高分断能力。

标记示例：T315L或T315mAL

F1.25H或F1.25AH

然而，允许将标志标在设备内或设备上的其他地方，只要能明显看出标志对应的是哪一个熔断器座即可。

熔断体的额定电流超出GB 9364规定的范围时，标志要求仍然适用。

通过检查来检验是否合格。

14.5.2.3 设计成能使熔断体在同一电路中并联连接的熔断器座不得使用。

通过检查来检验是否合格。

14.5.2.4 如果在更换熔断装置或断路装置期间会使危险带电零部件变成可触及，则应不可能手动操作来触及这种装置。

如果有可能从设备外面手动卸下熔断器承载体，则对螺口式或卡口式小型管状熔断体的熔断器座，其结构应使得在装入或取出熔断体过程中，或在熔断体取出之后，危险带电零部件不会变成可触及。符合GB 9364.6的熔断器座就能满足本要求。

当熔断器承载体的结构做成能夹持熔断体时，则在试验期间熔断体装入熔断器承载体。

通过检查来检验是否合格。

14.5.3 阶跃型正温度系数(PTC-S)热敏电阻器

为了防止设备出现本标准意义范围内的不安全而选用的PTC-S热敏电阻器应符合IEC 60738的要求。

通过检查和本标准11.2的试验来检验是否合格。

对于在环境温度为25℃下额定零功率电阻的功率耗散超过15 W的PTC-S热敏电阻器,其封闭盒或管体应符合GB/T 11020的可燃性等级FV1级或更优等级。

按GB/T 11020或按附录G的G1.2来检验是否合格。

14.5.4 未在14.5.1、14.5.2或14.5.3提到的保护装置

这些保护装置,例如熔断电阻器,非GB 9364标准化的熔断体或小型断路器应有足够的分断能力。

对于不可恢复的保护装置,如熔断体,其标志位置应靠近保护装置,以便有可能正确的更换。

通过检查以及在故障条件(见11.2)下的试验来检验是否合格。

在故障条件下的试验进行3次。

不允许损坏。

14.6 开关

14.6.1 永久连接式设备应装有一个全极电源开关,但当符合5.4.2的要求时除外。

全极电源开关每个极的触点开距至少应有3 mm。

14.6.2 在正常工作条件下功率消耗超过15 W和/或采用超过4 kV的峰值电压的设备应装有一个手动机械开关。

开关的连接方式应使得在正常工作条件和4.3规定的故障条件下,当开关处在"断"位时,正在保持通电的情况下保持的电路消耗功率不超过15 W和/或峰值电压不超过4 kV。

开关的安置应使用户能便于操作,但不应安装在电源软电缆或软线上。

对具有独立功能而且在正常工作条件下不采用超过4 kV(峰值)电压的设备或设备部件,如果属于下列情况,则不论其功率消耗如何均不需要开关:

——能自动接通或自动断开,或者接通、断开均自动,而且在转换时无需人工干预,例如钟控收音机、录像机、由数据链控制的设备;或者

——预定要连续工作,例如天线放大器、射频转换器和调制器、直插式设备。

通过检查和测量来检验是否合格。

在4.3规定的故障条件下的测量应在设置一个故障后2 min进行。

14.6.3 按14.6.1需要有手动机械开关的设备,其开关的"通"位在设备上应有指示。

注:"通"位的指示可以采用标志、光、声音指示的形式或其他适当的方法。

在采用标志进行指示的情况下,应符合第5章的有关要求。

符号"○"(GB/T 5465.2—1996中编号5008)只能用于全极电源开关的"断"位标志。

若采用标志、信号灯或类似方法会给出设备完全与电网电源断开的印象,应在使用说明书中清楚地叙述设备正确状态的信息。如果使用符号,则它们的含意也应给予说明。

通过检查来检验是否合格。

14.6.4 能从待机方式转入工作且按14.6.2需要有手动机械开关的设备应具有能显示待机状态的某种指示。

注:待机方式的指示可以采用标志、光、声音指示的形式或其他适当的方法。

如果处在待机状态的设备的消耗电流不超过交流0.7 mA(峰值)或直流0.7 mA,则不需要指示。

通过检查来检验是否合格。

14.6.5 跨在与电源导电连接的机械开关的触点间隙上的电阻器、电容器或阻容单应分别符合14.1a)或14.2.2的要求。

注:对所控制的电流小于等于交流0.2 A(有效值)或直流0.2 A的开关,如果在其断开的开关触点上的电压不超过

交流 35 V(峰值)或直流 24 V 则不需要符合任何规定。

14.6.6 对所控制的电流超过交流 0.2 A(有效值)或直流 0.2 A 的手动机械开关,如果在其断开的开关触点上的电压超过交流 35 V(峰值)或直流 24 V,则应符合下列要求之一:

a) 当开关作为单独的元件进行试验时,应符合 GB 15092.1—1994 的要求和试验,由此采用下列规定:

——操作循环次数应为 10 000 次;(见 GB 15092.1—1994 中 7.1.4.4);

——开关应适合在正常污染环境中使用(见 GB 15092.1—1994 中 7.1.6.2);

——开关的耐热和耐燃应为水平 3(见 GB 15092.1—1994 中 7.1.9.3);

——对电源开关,触点接通和断开的速度应与操作速度无关(见 GB 15092.1—1994 中 13.1)。

此外电源开关应符合附录 G 的 G1.1。

下列的开关特性应适合在正常工作条件下开关的功能。

——开关额定值(见 GB 15092.1—1994 中第 6 章)。

——按下列特性划分的开关类别:

- 电源性质(见 GB 15092.1—1994 中 7.1.1);
- 开关所控制的负载类型(见 GB 15092.1—1994 中 7.1.2);
- 环境空气温度(见 GB 15092.1—1994 中 7.1.3)。

按 GB 15092.1—1994 的试验规定,通过检查和测量来检验是否合格。

如果开关是控制电源输出插座的电源开关,测量时应考虑 14.6.10 规定的输出插座的总额定电流和峰值电涌电流。

b) 当开关作为在正常工作条件下的设备的部件进行试验时,应满足 14.6.7、14.6.10 和 20.1.4 的要求,此外:

——对所控制的电流超过交流 0.2 A 有效值或直流 0.2 A 的开关,如果在断开的开关触点上的电压超过交流 35 V 峰值或者直流 24 V,则应满足 14.6.8 和 14.6.9 的要求;

——对所控制的电流超过交流 0.2 A 有效值或直流 0.2 A 的开关,如果在断开的开关触点上的电压不超过交流 35 V 峰值或者直流 24 V,则应满足 14.6.8 的要求;

——对所控制的电流小于或等于交流 0.2 A 有效值或直流 0.2 A 的开关,如果在断开的开关触点上的电压超过交流 35 V 峰值或者直流 24 V,则应满足 14.6.9 的要求;

——电源开关应符合附录 G 的 G1.1 的要求。

14.6.7 按 14.6.6 b)试验的开关应承受在预期使用中出现的电应力、热应力和机械应力而不会过度磨损或受到其他有害影响,并且对直流开关还应具有符合 GB 15092.1—1994 的 13.1 规定的机构。此外,对电源开关,触点接通和断开的速度应与操作速度无关。

按 GB 15092.1—1994 中 13.1 以及用下列的耐久性试验来检验是否合格:

开关按 GB 15092.1—1994 中 17.1.2 规定的顺序,以及在由设备正常工作条件给出的电和热的条件下,承受 10 000 次操作循环,但 GB 15092.1—1994 中 17.2.4 规定的在加快速度条件下的提高电压试验除外。

用三个样品进行试验,不允许失效。

14.6.8 按 14.6.6 b)试验的开关,其结构应使开关在预期使用中不产生过高温度。所使用的材料应使开关的性能不会由于在设备预期使用中的操作而受到不利影响。特别是触点和端子的材料和设计应使开关的操作和性能不会由于它们的氧化或其他劣变而受到不利影响。

在正常工作条件下,以及按 GB 15092.1—1994 中 16.2.2 的 d)项、i)项和 m)项的规定,并考虑电源输出插座的总额定电流 I(如果有),包括 14.6.10 规定的峰值电涌电流,在开关置于"通"位时来检验是否合格。

在本试验期间,端子的温升不应超过 55K。

14.6.9 按14.6.6 b)试验的开关应具有足够的抗电强度。

通过下列试验来检验是否合格：

开关应按10.3的规定承受抗电强度试验，但事先不承受湿热处理，试验电压减至10.3规定的相应试验电压的75%，但不少于500 V有效值(700 V峰值)。

——开关置于"通"位，试验电压施加在危险带电零部件与可触及导电零部件或与可触及导电零部件连接的零部件之间，此外对于多极开关还要施加在各极之间；

——开关置于"断"位，试验电压施加在每个触点的间隙上。试验期间，与触点间隙并联的电阻器、电容器和阻容单元应予以断开。

14.6.10 如果开关是控制电源输出插座的电源开关，则用一个附加负载接到输出插座上来进行耐久性试验，附加负载由GB 15092.1—1994图9所示的电路组成，并把GB 15092.1—1994图10考虑在内。

附加负载的总额定电流应与输出插座的标志相一致，见5.2 c)。附加负载的峰值电涌电流应为表6所示的数值。

表6 峰值电涌电流

控制输出插座的开关的总额定电流 A	峰值电涌电流 A
≤0.5	20
>0.5～≤1.0	50
>1.0～≤2.5	100
>2.5	150

如果输出插座标有可供给的电流，则选取这些电流值作为输出插座的总额定电流。

如果输出插座标有可供给的功率，则根据这些功率值计算出输出插座的总额定电流。

试验后，开关不应出现本标准意义范围内的损坏。特别是，其外壳不应出现劣变，电气间隙和爬电距离不应出现减小，并且电气连接或机械固定不应出现松动。

通过检查和14.6.8和/或14.6.9规定的试验，按规定的顺序来检验是否合格。

14.7 安全联锁装置

当手可能会进入到存在有本标准意义范围内的危险的区域时，应装有安全联锁装置。

对其要求和试验的规定，按照GB 4943—2001中2.8。

14.8 电压设定装置等类似装置

设备的结构应保证不可能发生偶然地将设定装置从一个电压改变到另一个电压或从一种电源性质改变到另一种电源性质。

通过检查和手动试验来检验是否合格。

注：必须手动依次操作来改变设定装置被认为符合本要求。

14.9 电动机

14.9.1 电动机的结构应保证在按预定用途长期使用时能防止出现会损害本标准安全要求的任何电气或机械故障。发热、振动等不应使绝缘受到影响，而且不应使接触件及连接件出现松动。

在正常工作条件下对设备进行下列试验来检验是否合格。

a) 设备应连接到1.1倍的额定电源电压和0.9倍的额定电源电压上，各持续48 h。如果设备的结构限定了工作时间，则短时或间断工作的电动机应按工作时间加电。

对短时工作的情况，应加进适当冷却的间歇时间。

注1：在7.1的试验后，立即进行本试验会比较方便。

b) 当设备连接到1.1倍额定电源电压时，使电动机启动50次，以及当设备连接到0.9倍额定电源电压时，使电动机启动50次。每一次接通的时间至少应为由启动到全速度所需时间的10倍，但不少于10 s。

各次启动的间隔时间应不小于接通时间的3倍。

如果设备具有多种速度，则应在最不利的速度上进行试验。

在这些试验后，电动机应承受10.3规定的抗电强度试验，连接点应无松动，而且应无损害安全的损伤。

注2：仅对定子供电的感应电动机见14.3.2。

14.9.2 电动机的结构和安装应使导线、绕组、整流子、集流环、绝缘等在预期暴露使用时不会受油液、油脂或其他物质的有害影响。

通过检查来检验是否合格。

14.9.3 易造成人身伤害的运动部件的安置或封闭应对在预期使用中的这种人身伤害危险有足够的防护。防护罩、保护装置等应有足够的机械强度，而且它们应不能手动拆除。

通过检查和手动试验来检验是否合格。

14.9.4 对带有移相电容器的电动机、三相电动机和串激电动机，还应符合GB 4943—1995附录B的第B8章、第B9章和第B10章的要求。

14.10 电池

14.10.1 电池的安置应使可燃性气体无积存的危险，而且应使漏出的液体不能损坏任何绝缘。

通过检查来检验是否合格。

14.10.2 如果用户有可能用不可充电电池来更换能在设备中充电的可充电电池，则应采取特殊措施，例如可充电的专用电池组上一种分离式充电接触件，以避免任何电流供给不可充电电池。

本要求不适用于预定不由用户更换的设备内部的电池，例如记忆用电池。

通过检查来检验是否合格。

注：关于使用说明书的附加要求在5.4.1中给出。

14.10.3 在正常工作和故障条件下，下列指标均不应超过电池制造厂规定的允许值：

——可充电电池充电电流和充电时间；

——锂电池放电电流和反向电流。

通过测量来检验是否合格。

在测量电流时，应从电路中取出锂电池并通过短接电路来代替锂电池。

14.11 光电耦合器

光电耦合器应符合第8章的结构要求。

光电耦合器内部和外部的电气间隙和爬电距离应符合13.1.1的规定。

注：内部边缘不认为是可靠的接合点。

15 端子

15.1 插头和插座

15.1.1 设备与电网电源和输出插座连接的插头和器具耦合器以及向其他设备提供电网电源的互连耦合器应符合有关插头和输出插座、器具耦合器或互连耦合器的有关国家标准、行业标准或IEC标准。

有关标识的例子有：IEC 60083[3]、IEC 60884、GB/T 17465和IEC 60906。

注1：在澳大利亚、丹麦、日本、新西兰、南非、瑞士和英国，插头和输出插座适用国家特殊条件。

注2：在南非，用电线组件作为连接供电电源的装置时，电线组件可以配备可拆线插头，只要该插头符合国家法规即可。

对安装在Ⅱ类设备上的电网电源输出插座和互连耦合器，只允许与其他Ⅱ类设备连接。

对安装在Ⅰ类设备上的电网电源输出插座和互连耦合器或者仅允许连接Ⅱ类设备，或者应备有可靠连接到保护接地端子或接地接触件上的保护接地连接件，安全接地点用也应提供连接到保护接地端子或接地接触件上的保护接地连接件。

注3：对Ⅰ类设备，允许在同一设备上既有输出插座又有互连耦合器这两种装置。

注4：可以设计只允许连接Ⅱ类设备的输出插座，例如：类似于IEC 60906-1，标准规格单3-1或符合GB/T 17465-2-

2，标准规格单 D 或 H 的输出插座。

对装有向其他设备提供电网电源的输出插座的设备，如果其插头或器具连接器的额定电流小于 16 A，则应采取措施，以确保将设备连接到电网电源的插头或器具输入插座不会过载。

注 5：输出插座的标志不认为是防止过载的合适措施。

向其他设备提供电网电源的输出插座的内部连线应具有 16.2 针对外接软线规定的标称横截面积。

按有关标准，通过检查以及按 16.2 的规定来检验是否合格。

15.1.2 不与电网电源连接的其他连接器应设计成使其插头具有一定形状，以保证插头不可能插入电网电源插座或器具耦合器中。

注：满足本要求的连接器的例子是其结构符合 IEC 60130-2、IEC 60130-8、IEC 60130-9[4]、IEC 60169-2 或 IEC 60169-3[5]，并按规定使用的连接器。不满足本条要求的连接器的一个例子是通常所称的香蕉插头。

标有 5.2b）规定符号的负载换能器的音频和视频电路的插座应设计成使天线和地线的插头、负载换能器和源换能器的音频和视频电路插头，以及未标有 5.2b）规定符号的数字电路和类似电路的插头不能插入这些插座。

通过检查来检验是否合格。

15.1.3 对输出电压为非 GB 156—1993 表 1 规定的标准的标称电网电源电压的电源设备，其输出电路端子和连接器不应与针对家用和类似一般用途的那些端子和连接器，例如 IEC 60083[3]、GB/T 17465、IEC 60884、IEC 60906 规定的那些插头、插座和器具耦合器相互兼容。

通过检查和手动试验来检验是否合格。

端子和连接器应根据在正常工作条件下和在预期使用中可能会出现的负载进行设计。

按 GB/T 17465 就所涉及的安全（例如有关触电和发热）来检验是否合格。

15.2 保护接地措施

在基本绝缘发生单一绝缘故障时会呈现危险电压的 I 类设备可触及导电零部件以及输出插座的保护接地应可靠地与设备中的保护接地端子连接。

保护接地电路不应装有开关或熔断器。

在具有非危险带电输出电压的 I 类电源设备中，输出电路不应与保护接地导体连接。

保护接地导体可以是裸露的也可以是绝缘的。如果是绝缘的，则绝缘应是绿/黄色，但下列两种情况除外：

a）对接地编织导体，其绝缘应是绿/黄色或透明的；

b）对诸如带状电缆、汇流条、软印制线缆等组件中的内部保护导体可以使用任何颜色，只要不可能发生对该导体的误用即可。

用绿/黄双色标识的电线只能用于保护接地连接。

对永久连接的设备和带有不可拆卸的软线或电缆的设备，应使用单独的保护接地端子，该端子应放在靠近电源端子的位置，并且应符合 15.3 的要求，此外该端子不得用来固定任何其他元件。

如果能手动拆除的零部件具有保护接地连接，则当将该零部件安置在位时，保护连接应在载流连接接通前先行接通，当将该零部件拆除时，载流连接应在保护接地连接断开前先行断开。

与保护接地连接件接触的导电零部件不应由于电化学作用而遭受到严重腐蚀。应避免附录 F 中分界线以上的组合。

保护接地端子应耐明显腐蚀。

注 1：耐腐蚀可以采用适当的电镀或涂覆处理来实现。

通过检查和按照附录 F 电化学电位表来检验是否合格。

保护接地端子或接触件和需要与其连接的零部件之间的连接电阻不应超过 0.1 Ω。

通过下列试验来检验是否合格：

试验应进行 1 min，试验电流为交流 25 A 或直流 25 A，试验电压不应超过 12 V。

注 2：在加拿大，试验电流采用 30 A。

应测量保护接地端子或接触件与要与其连接的零部件之间的电压降，并且根据试验电流和该电压降计算电阻值。电源线的保护接地导线的电阻值不应包括在此电阻测量值内。

注 3：应注意测量探头的顶端与被试金属零部件之间的接触电阻不要影响试验结果。

15.3 外接软线的端子和与电网电源永久连接的端子

15.3.1 永久连接式设备应装有用螺钉、螺母或等效装置（例如符合 GB 13140.3 的无螺纹类型夹紧单元或符合 IEC 60999 的端子）进行连接的端子。

通过检查来检验是否合格。

对进线孔，按照 GB 4706.1。

15.3.2 对带有不可拆卸的电源线的设备，应采用能提供可靠的电气和机械连接的任何方法来完成每一导线与设备内部配线的连接，但不可拆卸的电源线或电缆的供电导线和保护接地导线不应直接焊接在印制板的导体上。

对外部导线的连接可以用钎焊、压接或类似的连接。对钎焊或压接连接应有隔板，以便万一导线在焊接点处断开或从压接处滑脱也不会使电气间隙和爬电距离减小到小于第 13 章规定的数值。另外应对导线加以定位或固定，其采用的方法不应仅是依靠将导线保持在位的那种连接。

通过检查来检验是否合格。在有疑问的情况下，对连接处以任何方向施加 5 N 的拉力。

15.3.3 夹持外部电网电源导线的螺钉和螺母应具有符合 ISO 261 或 ISO 262 的螺纹或螺距以及机械强度相当的螺纹。它们不应用于固定任何其他的元件，但如果内部导线的安置不可能在安装电源导线时被移动，则它们也可以夹持这些内部导线。

注：对装入设备的元件（例如开关）的端子，如果它们符合 15.3.1 的要求，则可以用来作为设备连接电网电源的端子。

通过检查来检验是否合格。

15.3.4 在采用电源软线的要求时：

——假定两个独立的固定点不会同时出现松动；
——导线用钎焊连接不认为是满意的固定，除非用非钎焊的方法将导线固定在端接点附近的位置上。但是，通常先“钩住”再焊接被认为是将电源软线的导线保持在位的合适的方法，只要导线穿入的孔不过份大即可；
——导线用其他方法与端子或端接件连接不认为是满意的固定，除非在端子或端接件的附近给予附加固定，这种附加固定可以既夹住绝缘又夹住导线。

15.3.5 外部软线用端子应允许连接具有表 7 所示的标称横截面积的导线。

对额定电流超过 16 A 时，按照 GB 4943—2001 中表 3D。

通过检查、测量和安装表 7 所示相应范围的最小和最大横截面积的软线来检验是否合格。

表 7 端子能连接的导线的标称横截面积

设备的额定消耗电流[a] 小于或等于 A	标称横截面积 mm^2
3	0.5～0.75
6	0.75～1
10	1～1.5
16	1.5～2.5

a 额定消耗电流包括能对其他设备提供电源的输出插座所输出的电流。

15.3.6 符合 15.3.3 要求的端子应具有表 8 中所示的最小尺寸。

螺栓端子应带有垫圈。

对额定电流超过 16 A 时，按照 GB 4943—2001 中表 3E。

通过测量和检查来检验是否合格。

表 8　最小标称螺纹直径

设备的额定消耗电流* 小于或等于 A	最小标称螺纹直径 mm	
	柱状类型或螺栓类型	螺钉类型
10	3	3.5
16	3.5	4

* 额定消耗电流包括能对其他设备提供电源的输出插座所输出的电流。

15.3.7　端子的设计应保证其能以足够的接触压力将导线夹紧在金属表面之间而不损坏导线。

端子的设计或安装位置应保证在拧紧夹紧螺钉或螺母时不会使导线滑脱。

端子的固定应使夹紧导线的装置在拧紧或拧松时：

——端子本身不松动；

——内部连线不承受应力；

——电气间隙和爬电距离不减小到小于第 13 章的规定值。

通过检查和测量来检验是否合格。

15.3.8　在正常工作条件下，电路中承载电流超过 0.2 A 的端子应设计成不通过绝缘材料（除陶瓷外）传递接触压力，除非金属零部件有足够的弹性来补偿绝缘材料任何可能的收缩。

通过检查来检验是否合格。

15.3.9　对不可拆卸的电源软线，每一线端应就近固定在其所对应的不同电位的端子上和保护接地端子上（如果有的话）。

通过检查来检验是否合格。

端子的安装位置、隔离保护或绝缘应保证在安装导线时，万一软导线中的一根导线脱开时，也不会出现这根导线与下列零部件发生意外接触的危险：

——可触及导电零部件或与它们连接的导电零部件；

——不与保护接地端子连接的导电零部件和仅用附加绝缘与可触及导电零部件隔离的导电零部件。

通过检查，以及如果不采用能防止绞合导线脱开的方法制备专用软线，还要通过下列试验来检验是否合格。

从具有相应标称横截面积的软导线的端部剥去 8 mm 长的绝缘层。应使绞合导线中的一根导线自由脱离，而将其他线束完全嵌入并夹紧在端子中。

在不向后撕裂绝缘层的情况下，应将这根自由脱离的导线沿每一个可能的方向弯曲，但不要围绕隔离保护物锐弯。

如果导线是危险带电的，则这根自由脱离的导线不应触及任何可触及导电零部件或与可触及导电零部件连接的导电零部件，或者对具有双重绝缘的设备，不应触及仅用附加绝缘隔离的任何可触及导电部件。

如果导线与接地端子连接，则这根自由脱离的导线不应触及任何危险带电零部件。

15.4　直插式设备

15.4.1　预定要插入固定式输出插座的、装有插销的装置不应使这些输出插座承受过大的应力。

将该装置按预期使用状态与图 11 所示试验设备的输出插座插合来检验是否合格。试验设备的平衡臂围绕距输出插座的插合面后 8 mm 处、通过输出插座插孔中心线的水平轴线旋转。

在该装置未插合时，平衡臂处于平衡状态，输出插座的插合面处于垂直位置。

在该装置插合后，为维持输出插座插合面处于垂直平面内而对输出插座施加的力矩通过平衡臂上

砝码的位置来确定。此力矩不应超过 0.25 Nm。

注：本试验与 IEC 60884-1 所规定的该项试验相一致。

15.4.2 该装置应符合电源插头尺寸标准。

按有关标准的规定测量来检验是否合格。

注：IEC 60083 中规定了电源插头一些类型的尺寸。

15.4.3 该装置应具有足够的机械强度。

通过检查和下列试验来检验是否合格：

a）该装置应承受跌落试验。

该完整装置的一个样品以可能产生最不利结果的方式承受三次从 1 m 高度上跌落到水平面上的撞击。

水平面应由至少 13 mm 厚的硬木板组成，安装在每层厚 19 mm～20 mm 共二层的层压板上，所有板件支承在混凝土或等效的无弹性地板上。

试验后，样品应符合本标准的要求，但不要求仍可供使用。

注 1：允许小部分受到破坏，只要防触电保护不受影响即可。

注 2：不使电气间隙或爬电距离减小到小于第 13 章规定值的插销变形、饰面破坏以及小的凹陷可忽略不计。

b）当对插销施加 0.4 Nm 的力矩时，首先在一个方向上保持 1 min，然后在反方向上保持 1 min，插销不应转动。

注 3：如果插销的旋转不损害本标准意义范围内的安全，则不进行本试验。

c）轮流对每个插销沿插销的纵轴方向上施加表 9 规定的拉力（但不能急拉）保持 1 min。

该装置放置在 70℃±2℃ 的高温箱中 1 h 后，在高温箱内施加拉力。

试验后，允许该装置冷却到环境温度，插销在该装置本体中的位移不应大于 1 mm。

表 9 插销上的拉力

等效插头型式的额定值	极数	拉力 N
≤10 A 130/250 V	2 3	40 50
>10 A～≤16 A 130/250 V	2 3	50 54
>10 A～≤16 A 440 V	3 >3	54 70

就本试验而言，保护接地接触件无论有多少均视为一极。

试验 b）和 c）单独进行，每项试验用新的样品。

16 外接软线

16.1 电源软线应是符合 GB 5023 针对聚氯乙烯软线规定的护套型软线或 GB 5013 针对合成橡胶软线规定的护套型软线。

注 1：在澳大利亚和新西兰，外接软线适用国家特殊条件。

按 GB 5023 或 GB 5013 对电源软线进行试验来检验是否合格。

Ⅰ类设备的不可拆卸的软电缆和软线应具有与设备保护接地端子连接的、以及与插头（如果有的话）保护接地插销连接的黄/绿色芯线。

通过检查来检验是否合格。

注 2：IEC 60173[6]规定了电源软线芯线的颜色。

16.2 电源软线导线的标称横截面积应不小于表 10 的规定值。

表 10　外接软电线的标称横截面积

设备的额定消耗电流[1)] 小于或等于 A	标称横截面积 mm^2
3	0.5[2)]
6	0.75
10	1
16	1.5
1) 额定消耗电流包括能对其他设备提供电网电源的输出插座所输出的电流。 2 仅对Ⅱ类设备以及电源线长度(在软线或软线护套进入设备处与进入插头的入口处之间测量)不超过 2m 才允许此横截面积。	

对更大的电流，按照 GB 4943—2001 中表 3B。

通过测量来检验是否合格。

注：在美国和加拿大要求最小横截面积是 0.81 mm^2。

16.3

a) 不符合 16.1 的、用来作为设备和与之联用的其他设备之间连接的、且包含有危险带电导线的软线，应具有足够的抗电强度。

用大约 1 m 长的样品，按下列所考虑的绝缘等级，施加 10.3 规定的有关试验电压进行抗电强度试验检查是否合格：

——对于导线的绝缘：用 IEC 60885-1：1987 的 3.1 和 3.2 规定的电压试验方法；

——对于附加绝缘，例如套在一组导线上的套管：插入套管内的一根导体与在套管上紧密缠绕至少 100 mm 长的金属箔之间。

注：对绝缘特性符合 16.1 的那些软线类型的电源软线，在设备内用来作为外接电源软线的延伸部分或作为单独电缆的情况下，其护套就本条而言被认为是满足要求的附加绝缘。

b) 不符合 16.1 的、用来作为设备和与之联用的其他设备之间连接的、且包含有危险带电导线的软线应承受在预期使用中发生的弯曲和其他机械应力。

通过 GB 5023.2—1997 的 3.1 规定的试验，但采用表 11 的规定来检验是否合格。

表 11　应力试验的质量和滑轮直径

软电缆或软线的外径 小于或等于 mm	质量 kg	滑轮直径 mm
6	1.0	60
12	1.5	120
20	2.0	180

小车往复运动 15 000 次(30 000 次单程运动)。

导线之间的电压 U 为 10.3 规定的试验电压。

试验期间和试验后，样品应承受 10.3 规定的抗电强度试验。

16.4　用来作为设备和与之联用的其他设备之间连接的软线的导线应有足够的横截面积，以便在正常工作条件下和故障条件下，绝缘的温升可忽略不计。

通过检查来检验是否合格。在有疑问的情况下，在正常工作条件下和故障条件下测定绝缘的温升。温升不应超过表 2 相应栏中的规定。

16.5　设备应使含有一根或一根以上危险带电导线的外接软线的连接能消除导线连接点的应力，防止外皮磨损、以及防止导线扭曲。

此外，如果反推会危害本标准意义范围内的安全，则应不可能将外接软线通过引线孔向设备内反推。

消除应力和防止扭曲的方法应是显而易见的。

不允许采取诸如将软线打个结或将软线用线绑上这样一些权宜办法。

如果软线的绝缘失效会使可触及导电零部件变成危险带电，则消除应力和消除扭曲的装置应由绝缘材料制成，或者应具有一个除天然橡胶的绝缘材料的固定保护套。

对于Ⅰ类设备，其电网电源软线用端子的设置，或其应力和扭曲消除装置与端子之间导线的长度应保证万一软线从应力和扭曲消除装置中滑出时，和保护接地端子连接的导线在被拉紧之前，危险带电导线先被拉紧。

通过检查和下列试验来检验是否合格。

将该类型的软线装到其设备上进行试验。

设备装上其软电线，相应使用其应力和扭曲消除装置。导线引入端子，轻轻拧紧端子螺钉(如果有)，以便使导线不能轻易改变位置。

在做了上述准备之后，应不可能再将软线推入设备或应不引起本标准意义上的危险。

拉紧软线，在靠近进线孔处的软线上做一标记，然后软线承受 40 N 的拉力 100 次，每次持续 1 s。拉力不应加得过猛。

此后，软线立即承受 0.25 Nm 的扭矩持续 1 min。

试验期间，软线位移不应大于 2 mm，在软线仍然被拉紧时进行测量。导线的各端在其端子中不应明显发生位移，而且应力和扭曲消除装置不应对软线造成损伤。

16.6 16.5 规定的外接软线进线孔的结构应使软线在穿入或以后移动期间不会有损伤的危险。

注：例如，将进线孔的边缘倒圆，或使用适用的绝缘材料套管就可达到此目的。

通过检查和装配软线来检验是否合格。

16.7 凡属乐器及其附属放大器的可移动设备，应具有符合 GB/T 17465 的通过可拆卸的电线组件与电网电源连接的器具插座，或应具有一个在不使用时能保护电源软线的存放装置，例如存放仓、盘线钩或盘线柱。

通过检查来检验是否合格。

17 电气连接和机械固定

17.1 用作电气接触件的螺纹端子和在设备的寿命期间将会经受数次松开和拧紧的螺纹紧固件应具有足够的强度。

承受接触压力的螺钉和构成上述螺纹紧固件的一部分、标称直径小于 3 mm 的螺钉应拧入金属螺母或金属嵌件中。

但是，标称直径小于 3 mm、不承受接触压力的螺钉不需要拧入金属，只要该螺纹紧固件能承受表 12 对 3 mm 直径螺钉规定的力矩即可。

在设备寿命期间，将会经受数次松开和拧紧的螺钉紧固件，包括端子螺钉、紧固盖板的螺钉(针对必须将其松开才能打开设备的螺钉)、紧固手把、旋钮、腿和支架等的螺钉。

通过下列试验来检验是否合格。

用表 12 规定的力矩松开和拧紧螺钉。

如果螺钉是拧入金属螺纹，5 次；

如果螺钉是拧入木材、木质基材或绝缘材料，10 次。

对后者，每次应全部拧出和拧入。

不应过猛地拧紧螺钉。

试验后，不应有损害本标准意义上的安全的劣变。

通过检查来检验拧入螺钉的材料。

表 12 对螺钉施加的力矩

螺钉的标称直径 mm	力矩 Nm		
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
≤2.8	0.2	0.4	0.4
>2.8～≤3.0	0.25	0.5	0.5
>3.0～≤3.2	0.3	0.6	0.6
>3.2～≤3.6	0.4	0.8	0.6
>3.6～≤4.1	0.7	1.2	0.6
>4.1～≤4.7	0.8	1.8	0.9
>4.7～≤5.3	0.8	2.0	1.0
>5.3～≤6.0		2.5	1.25

用合适的试验改锥、扳手或键，施加按如下规定的表 12 相应栏中的力矩进行试验：

对无头金属螺钉，如果螺钉拧紧时不从孔里伸出：Ⅰ

对其他金属螺钉和对螺母：Ⅱ

对绝缘材料螺钉：

- 带六角头，其横截面尺寸超过螺纹外廓直径，或；
- 带圆柱头和键用凹座，其凹座横截面尺寸不小于螺纹直径的 0.83 倍，或；
- 带有一字或十字槽头，其长度超过螺纹外廓直径 1.5 倍：Ⅱ

对绝缘材料的其他螺钉：Ⅲ

17.2 如果在设备寿命期间，螺钉将会经受数次松开和拧紧，而且会影响到本标准意义范围内的安全，则应采取措施来保证螺钉正确导入非金属材料的阴螺纹中。

通过检查和手动试验来检验是否合格。

注：如果采取防偏斜导入的措施，例如利用螺母上的凹口或采用导向螺纹将螺钉导入待固定的零部件中，则认为符合本要求。

17.3 预定用来固定后盖、底盖、腿和支架等的螺钉或其他紧固装置应是不脱落的，以防止在维修时因螺钉或其他紧固装置被替换而可能导致可触及导电零部件或与其连接的零部件与危险带电零部件之间的电气间隙和爬电距离减小到小于第 13 章的规定值。

如果用具有相同标称直径且长度为标称直径 10 倍的螺钉来替换时，爬电距离不小于第 13 章的规定值，则这样的螺钉无需是不脱落的。

通过检查和测量来检验是否合格。

17.4 永久固定在一起，且在正常工作条件下其界面上承载的电流超过 0.2 A 的导电零部件应用防止松动的方法加以固定。

通过检查和手动试验来检验是否合格。

注

1 对不受扭力的螺纹连接件，采用化合物封固就能具有满意的锁定。

2 如果该固定是由一个以上的螺钉或铆钉构成的，则只需锁定其中的一个。

3 就铆钉而言，采用非圆形铆钉体或适当的凹槽就可以充分防止转动。

17.5 在正常工作条件下，电路中承载电流超过 0.2 A 的电气连接应设计成不通过绝缘材料（除陶瓷外）传递接触压力，除非金属零部件有足够的弹性以补偿绝缘材料任何可能的收缩。

通过检查来检验是否合格。

17.6 在正常工作条件下，承载电流超过 0.2 A 的软电源线的绞合导线与螺纹端子连接时，在承受接触压力的部位不应用锡铅焊料来固紧，除非夹紧装置设计成不会因焊料冷变形而出现不良接触的危险。

通过检查来检验是否合格。

17.7 对在设备寿命期间可能操作的盖板固定装置，如果这种装置失效会损害本标准意义范围内的安全，则应具有足够的机械强度。

这些装置的锁定和松开的位置不应模棱两可，而且应不可能无意中使该装置松开。

通过检查、操作固定装置和下列试验之一来检验是否合格：

——对用旋转加直线运动来对其进行操作的固定装置，将装置锁定和松开，测量进行该操作所需的力矩和力。当固定装置处于锁定位置时，在锁定方向上施加锁定该装置所需力矩或力的两倍，但至少为 1 Nm 或 10 N，除非在相同方向上用较小的力矩或力，固定装置被松开。

这种操作进行 10 次。

松开固定装置所需的力矩或力至少应为 0.1 Nm 或 1 N。

——对用按扣来固定的盖板，用预期使用的方式将该盖板拆装 10 次。

在该试验后，盖板仍应符合 9.1.7a)项和 b)项规定的用刚性试验指和试验钩的试验。

17.8 由设备厂商提供的可拆卸的腿或支架应与相应的固定装置一起交付。

通过检查来检验是否合格。

17.9 如果内部可插连接件的松动会损害本标准意义上的安全，则应将其设计成不可能发生意外的松动。

通过检查来检验是否合格，以及在有疑问的情况下，对连接件以任何方向施加 2 N 的拉力来检验其是否合格。

注：对其他内部连接件，见 8.11。

18 显像管的机械强度和防爆炸影响

18.1 对屏面最大尺寸超过 16 cm 的显像管，其自身应能防爆炸影响和防机械撞击，或者设备的外壳应对显像管爆炸影响有足够的防护。

自身不防爆的显像管应具有一个不能用手拆除的有效保护屏。如果采用分离的玻璃屏，则该玻璃屏不应与显像管的表面接触。

通过检查、测量以及下列规定的试验来检验是否合格：

——对自身防爆的显像管，包括有整体保护屏的显像管采用 18.2 规定的试验；

——对自身不防爆的显像管，采用 18.3 规定的试验。

注

1 如果在显像管正确安装时无须附加防护，则认为该显像管是自身防爆炸影响的显像管。

2 为了简化试验，显像管制造厂商可以指出被试显像管的最薄弱的部位。

18.2 自身防爆显像管，包括有整体保护屏的显像管。

18.2.2 和 18.2.3 的每种试验应用 6 只显像管进行，其中 3 只显像管收到后即可进行试验，而其余的 3 只则在 18.2.1 老化处理后进行试验。

不允许有损坏。

对 18.2.2 和 18.2.3 的试验，按显像管制造厂商的说明书，将显像管安装在试验箱上。试验箱应置于高出地面 75 cm±5 cm 的水平支架上。

应注意，试验期间，试验箱不得在支架上滑动。

注：下面作为一个示例，给出试验箱的说明：

箱子用胶合板制成，对屏幕尺寸不超过 50 cm 的显像管，胶合板厚度约为 12 mm；对超过 50 cm 的显像管，胶合板的厚度约为 19 mm。

箱子的外形尺寸比显像管的外形尺寸约大 25%。

箱子的正面有一个紧靠显像管四周的开孔，箱子的背面有一个直径为 5 cm 的开孔，箱子背靠在一个大约 25 mm 高的木条上，木条固定在支架上，防止箱子滑动。

18.2.1 老化处理

老化处理如下：

a）湿热处理：

温度 25℃±2℃，相对湿度 90%～95%，24 h；

温度 45℃±2℃，相对湿度 75%～80%，24 h；

温度 25℃±2℃，相对湿度 90%～95%，24 h；

b）由二次循环组成的温度变化，每一循环包括：

+20℃±2℃，1 h；

−25℃±2℃，1 h；

+20℃±2℃，1 h；

+50℃±2℃，1 h；

注：此温度变化并不是打算对显像管造成严酷的热应力，因而可以使用一个试验箱，也可以使用两个试验箱来完完。

c）按 a)项规定的湿热处理。

18.2.2 爆炸试验

用下列方法使每只显像管的外壳上产生裂纹。

用金刚钻划针在每只显像管的侧边部位或正面部位划痕（图 12），并用液氮和类似物反复冷却该部位，直至出现破裂。为了防止冷却液流出该试验部位，应用泥塑小坝或使用类似物来阻流。

试验后，应无任何大于 2 g 的碎片飞过放在地面上离管面投影处 50 cm、高 25 cm 的挡板，而且应无任何碎片飞过放在 200 cm 处的同样挡板。

18.2.3 机械强度试验

每只显像管应承受洛氏硬度 HRC 至少 62、直径为 40^{+1}_{0} mm 的淬硬钢球撞击一次，钢球用绳子悬吊在一固定点上。

将绳子拉直提升钢球，使钢球与撞击点之间的垂直距离为下列高度，然后让钢球从该高度下落，击在管面的任何部位。

对屏面最大尺寸超过 40 cm 的显像管为 210 cm；

对其他显像管为 170 cm。

显像管屏面的撞击点距显像管有用区的边缘至少为 20 mm。

试验后，应无任何大于 10 g 的碎片飞过放在地面上离管面投影处 150 cm、高 25 cm 的挡板。

18.3 自身不防爆的显像管

将安装有显像管及保护屏的设备置于高出地面 75 cm±5 cm 的水平支架上，或者如果设备是落地式设备，则直接放置在地面上。

按 18.2.2 规定的试验方法，使显像管在设备外壳内部爆炸。

试验后，应无大于 2 g 的碎片飞过放在地面上离管面投影处 50 cm、高 25 cm 的挡板，而且应无任何碎片飞过放在 200 cm 处的同样挡板。

19 稳定性和机械危险

质量超过 18 kg 的设备应有足够的稳定性。

此外，当安装由制造厂商提供的腿或支架时应保证设备的稳定性。

通过 19.1 和 19.2 的试验来检验是否合格。

试验期间，设备不应倾倒。

19.1 将设备按正常使用状态置于与水平面成 10°角的倾斜平面上，然后绕其法向垂直轴线慢慢转动 360°。

然而，如果将设备置于水平面上并使设备倾斜10°时，会使通常不与支承面相接触的设备的一部分接触到水平面，则将设备置于水平架上，并在最不利的方向上使设备倾斜10°。

注：对装有小脚、小脚轮和类似附件的设备，可能需要在水平支架上进行试验。

19.2 将设备按预期使用状态置于和水平面夹角不大于1°的防滑平面上，同时使其盖、绞链板、抽屉和门均处于最不利的位置。

在任一水平面，凸处或凹处的任何一点上，以能产生最大倾倒力矩的方式，施加100 N垂直向下的力，只要该受力点到防滑表面的距离不超过75 cm即可。

19.3 当设备的边或角会因设备的放置或应用而在不同情况下对用户造成危险时，则这些边或角应做成圆滑形状（无陡然的间断点），但设备适当功能所需的边或角除外。

通过检查来检验是否合格。

19.4 表面积超过0.1m² 或主要尺寸超过450 mm的玻璃，不应被击碎到可能使皮肤造成划破伤害，但显像管除外。

通过12.1.3的试验来检验其是否合格。

如果玻璃因此破碎或开裂，则要用一个单独的试验样品按19.4.1的规定进行附加试验。

19.4.1 破碎试验

将试验样品以其整个面积支撑好，并采取能确保使碎片不会从破碎处飞散开的措施。然后用一中心冲孔器，将其放置在距试验样品较长边缘之一的中点约15 mm处击破试验样品。在破碎后5 min内，在不用任何助视装置（正常佩带的眼镜除外）的情况下，用边长50 mm的方格置于破碎面积（但不包括在15 mm范围内的任何边缘或孔洞的任何面积）的近似中心处数出方格内的碎片数。

试验样品的破碎程度应达到在边长50 mm的方格内数出的碎片数不少于45片。

注：数碎片的一种适用的方法是，将一个由透明材料制成的，边长50 mm的方格放在试验样品上，数出在方格范围内的每一碎片上点有一点墨水点的点数。为了数出位于方格压边的碎片数，选取方格任意相邻的两边，数出由这两边所压的所有碎片的片数，但不计入其他两边所压的碎片数。

20 防火

设备的设计应最大限度的防止起火和火焰的蔓延，并且不应对设备的周围带来引燃的危险。

采取以下措施来满足此防火要求：

——在设备的设计和生产上采用良好的工程措施，以避免产生潜在引燃源；以及

——与潜在引燃源临近的内部零部件使用低可燃性的材料；以及

——采用防火防护外壳限制火焰蔓延。

如果设备满足20.1和20.2的要求，则认为设备符合防火要求。

注1：建议应尽可能减少对环保不利的阻燃材料的用量，以便减小环境污染。

注2：在澳大利亚和新西兰，对包括基于和IEC 60695的原理相一致的试验在内的灼热丝试验、针焰试验、随后出现的试验和随后出现的产品试验采用国家特殊条件。

20.1 电气元器件和机械零件

除a）项和b）项规定以外的电气元器件和机械零件应满足20.1.1、20.1.2、20.1.3和20.1.4的要求。

a）安装在符合GB/T 11020的可燃性等级FV0级的、仅开有供连接导线填满的开孔、和开有宽度不超过1 mm、长度不限的通风孔的外壳内的元器件。

b）为火焰提供燃料可忽略不计的下列零件：

——质量不超过4 g的小机械零件，如：安装件、齿轮、凸轮、皮带和轴承；

——安装在符合GB/T 11020的可燃性等级FV1级或更优等级材料上的小电气元器件，如：体积不超过1 750 mm³ 电容器、集成电路、三极管和光电耦合器封装件。

注：在考虑如何减小火焰蔓延和什么是“小零件”时，应针对火焰从一个零件蔓延到另一个零件的可能的影响，考虑

相互邻近的小零件的累积效应。

20.1.1 电气元器件

元器件应符合第14章相应的可燃性要求。

对第14章无相应的可燃性要求的情况下，采用20.1.4的要求。

通过第14章或20.1.4的相应试验来检验是否合格。

20.1.2 内部连线

在下列情况下，连线的绝缘不应有助于火焰的蔓延：

a) 工作电压超过交流4 kV(峰值)或直流4 kV时，或者

b) 从内部防火外壳引出的连线，但由聚氯乙烯(PVC)、四氟乙烯(TFE)、聚四氟乙烯(PTFE)、氟化乙丙烯(FEP)或氯丁橡胶(neoprene)组成的绝缘除外。

注：缩略语含义参见ISO 1043-1[15]。

通过附录G第G2章的试验来检验是否合格。

20.1.3 印制板

在正常工作条件下，印制板上的某个连接处，工作电压超过交流50 V(峰值)或直流50 V，且小于或等于交流400 V(峰值)或直流400 V时，可得到的功率超过15 W，则其基材的可燃性等级应达到GB/T 11020规定的FV1级或更优等级，除非该印制板由满足GB/T 11020可燃性等级FV0级的外壳，或由仅开有供连接导线填满的开孔的金属外壳来保护。

在正常工作条件下，印制板上的某个连接处，工作电压超过交流400 V(峰值)或直流400 V时，可得到的功率超过15 W，以及印制板上支撑提供过压保护的放电器，则其基材的可燃性等级应达到GB/T 11020规定的FV0级，除非该印制板装在仅开有供连接导线填满的开孔的金属外壳内。

将实际使用的最小厚度的印制板放入温度为125℃±2℃空气循环的烘箱内预处理24 h后，再放入放有无水氯化钙的干燥器，在常温下冷却4 h，然后按GB/T 11020或附录G第G1章的规定来检验是否合格。

20.1.4 除防火防护外壳外未包括在20.1.1、20.1.2和20.1.3中的元器件和零部件

当潜在引燃源与本条标题规定的元器件或零部件之间的距离未超过表13的规定值，则这些元器件或零部件应满足表13规定的GB/T 11020相应的可燃性等级的要求，除非这些元器件或零部件与引燃源之间用金属制成的隔板或符合GB/T 11020的可燃性等级FV0级的隔板隔开。隔板的尺寸应至少覆盖表13规定的和图13所示的区域。

隔板到潜在引燃源的距离至少应有5 mm。

如果隔板上有开孔，则采用图13所示的要求，除非GB/T 5169.5规定的针焰不可能烧穿隔板。

就本条而言，带有潜在引燃源的印制板不认为是隔板。

本要求不包括在元器件内的潜在引燃源。

表13 距潜在引燃源的距离

潜在引燃源的开路电压 交流，V(峰值)或直流，V	从潜在引燃源向下或向侧面到元器件或零部件的距离(见图13) mm	从潜在引燃源向上面到元器件或零部件的距离(见图13) mm	GB/T 11020的可燃性等级
>50～≤400	<13	<50	FH 3～40 mm/min
>400～≤4 000	<13	<50	FV 2
>4 000	<D[1)]	<D[2)]	FV 1

1) D为13或潜在引燃源的开路电压kV数，取其较大者。

2) D为50或潜在引燃源的开路电压kV数，取其较大者。

厚度大于或等于 6 mm 的木材和木制基材被认为是符合本条要求的 FV1 级。

将实际使用的最小厚度的样品按 GB/T 11020 或附录 G 第 G1 章的规定来检验是否合格，但对可燃性等级 FH 3～40 mm/min 除外，在这种情况下，用厚度 3 mm±0.2 mm 的样品进行试验，不考虑其在设备中的实际厚度。

20.2 防火防护外壳

20.2.1 在正常工作条件下，开路电压超过交流 4 kV(峰值)或直流 4 kV 的潜在引燃源，应安装在符合 GB/T 11020 的可燃性等级 FV1 级或更优等级的防火防护外壳内。

厚度大于或等于 6 mm 的木材和木制基材被认为是符合本条要求的 FV1 级。

将实际使用的最小厚度的外壳按 GB/T 11020 或附录 G 第 G1 章的规定来检验是否合格。

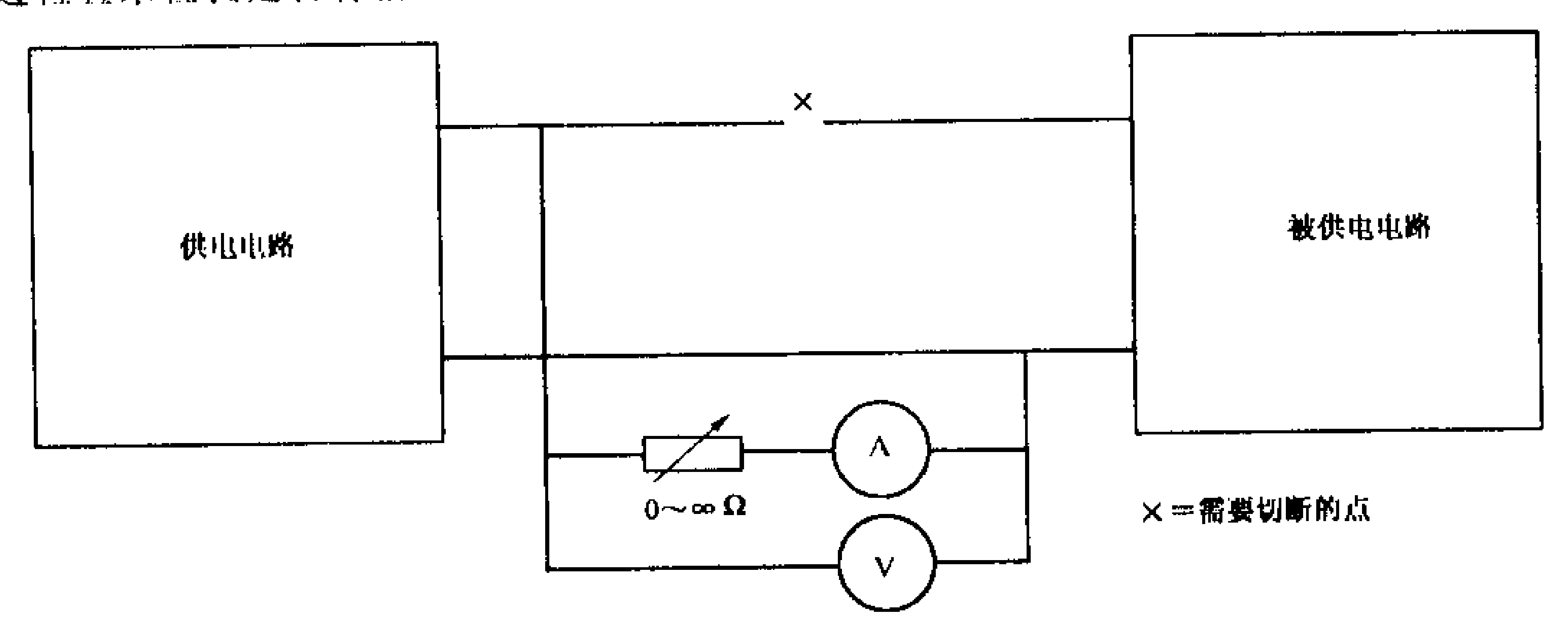
20.2.2 设备内部防火防护外壳不应有宽度超过 1 mm 的通风孔，但其长度不限。

供连接导线用的开孔应由这些导线完全填满。

通过检查和测量来检验是否合格。

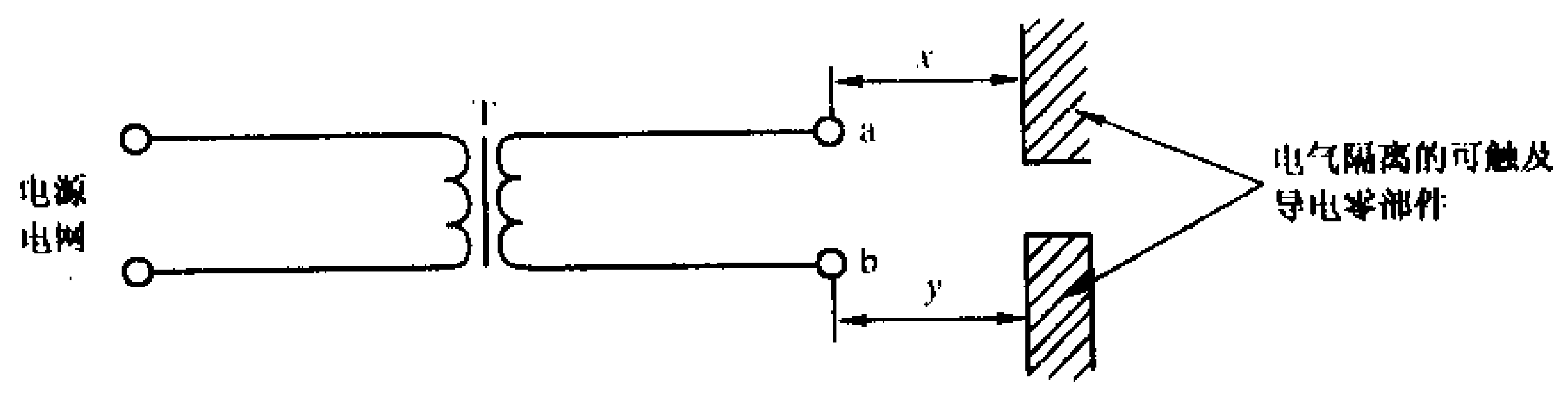
20.2.3 如果设备内部防火防护外壳满足 20.2.1 和 20.2.2 的要求，则这些要求不适用于设备的外部外壳，或与设备内部防火防护外壳相邻的元器件或零部件。满足 20.1.2 要求的内部连线的绝缘被认为是内部防火外壳。

通过检查来检验是否合格。



注：见 4.3。

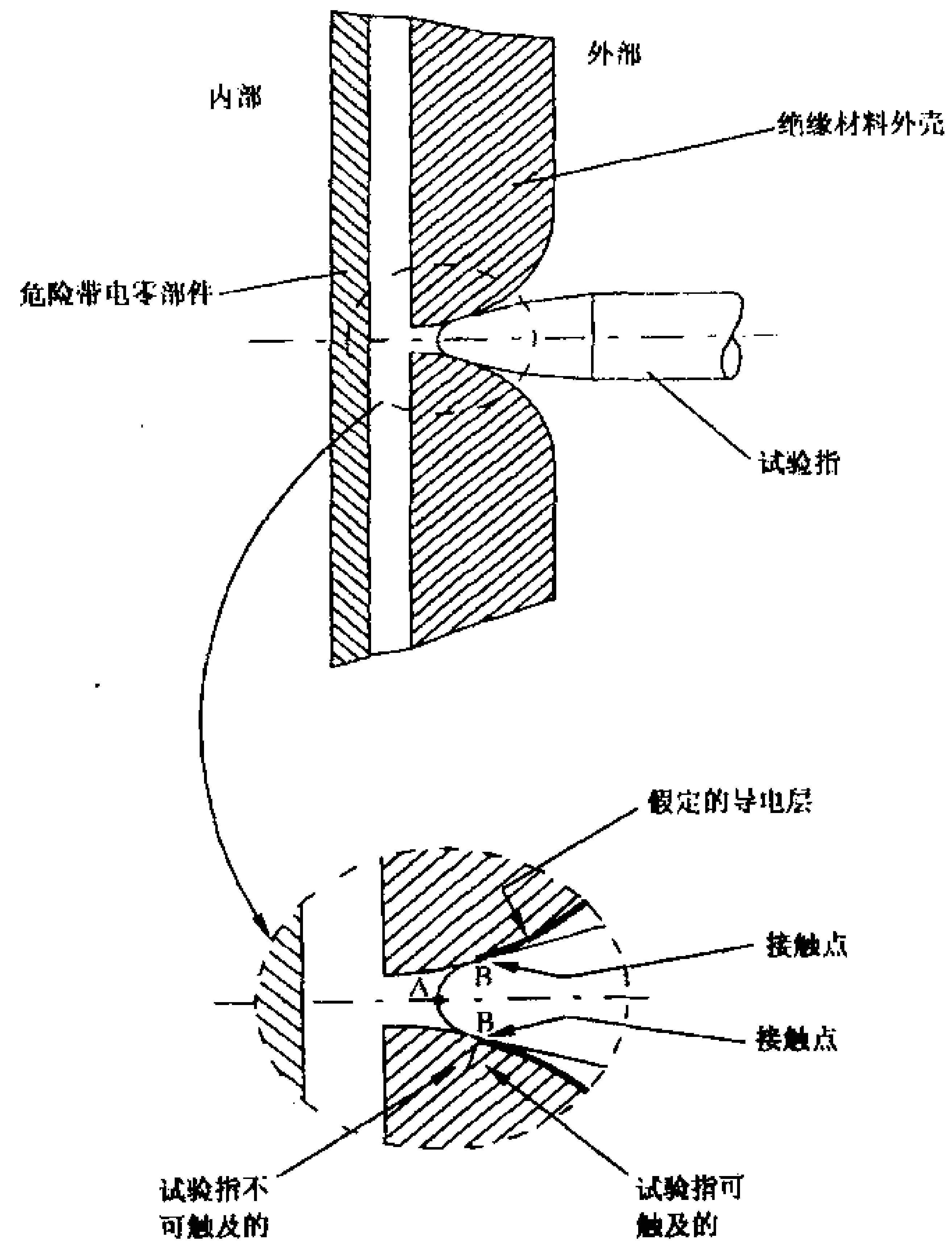
图 1 故障条件用试验电路



该图表示的是一个分离变压器 T，其中 a 点相对于 b 点是危险带电的，如果 a 和 b 位于设备内侧，在检查是否符合 8.6 要求时，要考虑距离 x 与距离 y 之和。

注：见 8.6。

图 2 评价加强绝缘的示例

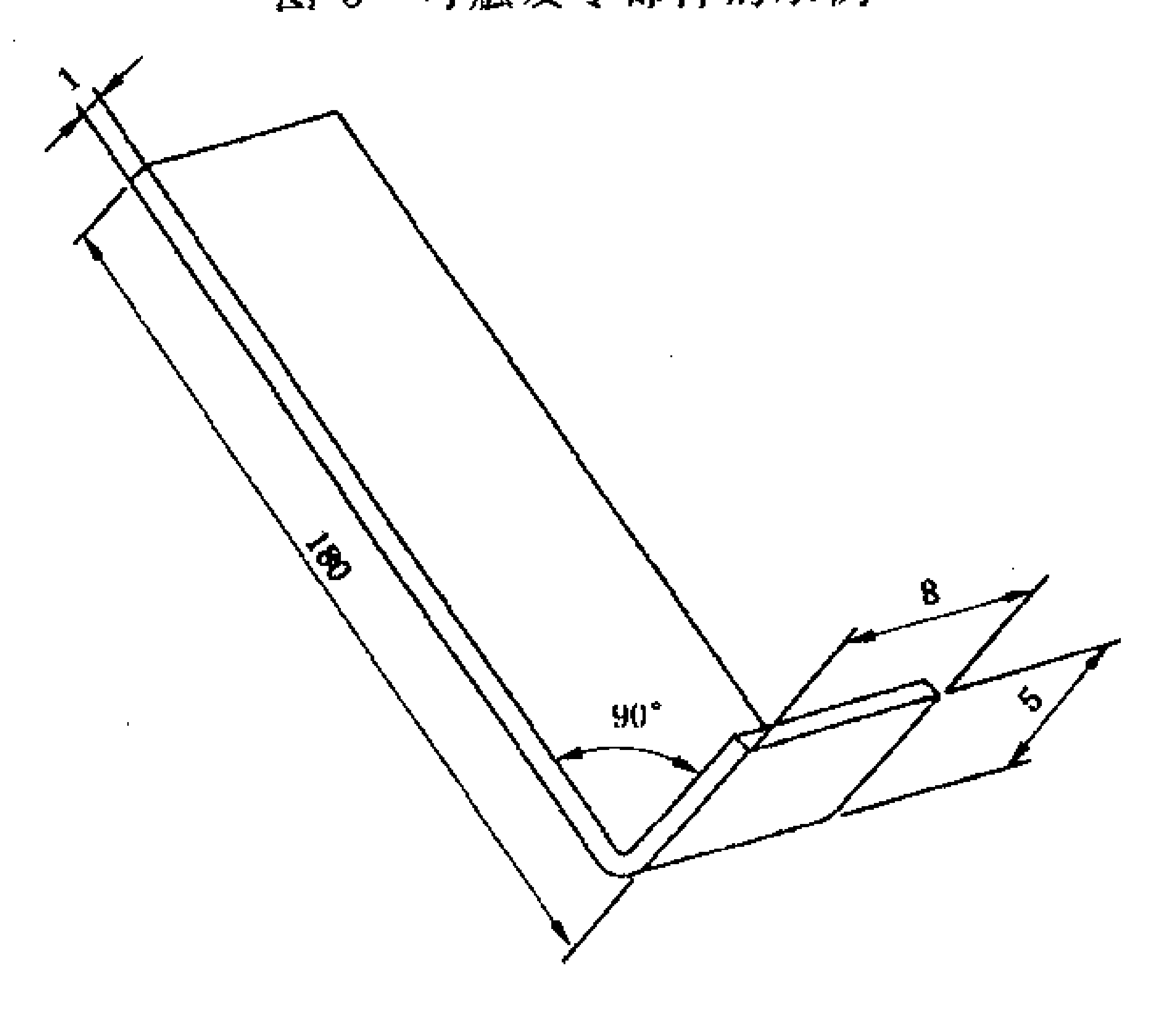


A 点用于确定可触及性(见 9.1.1)

B 点用于测量电气间隙和爬电距离(见第 13 章)

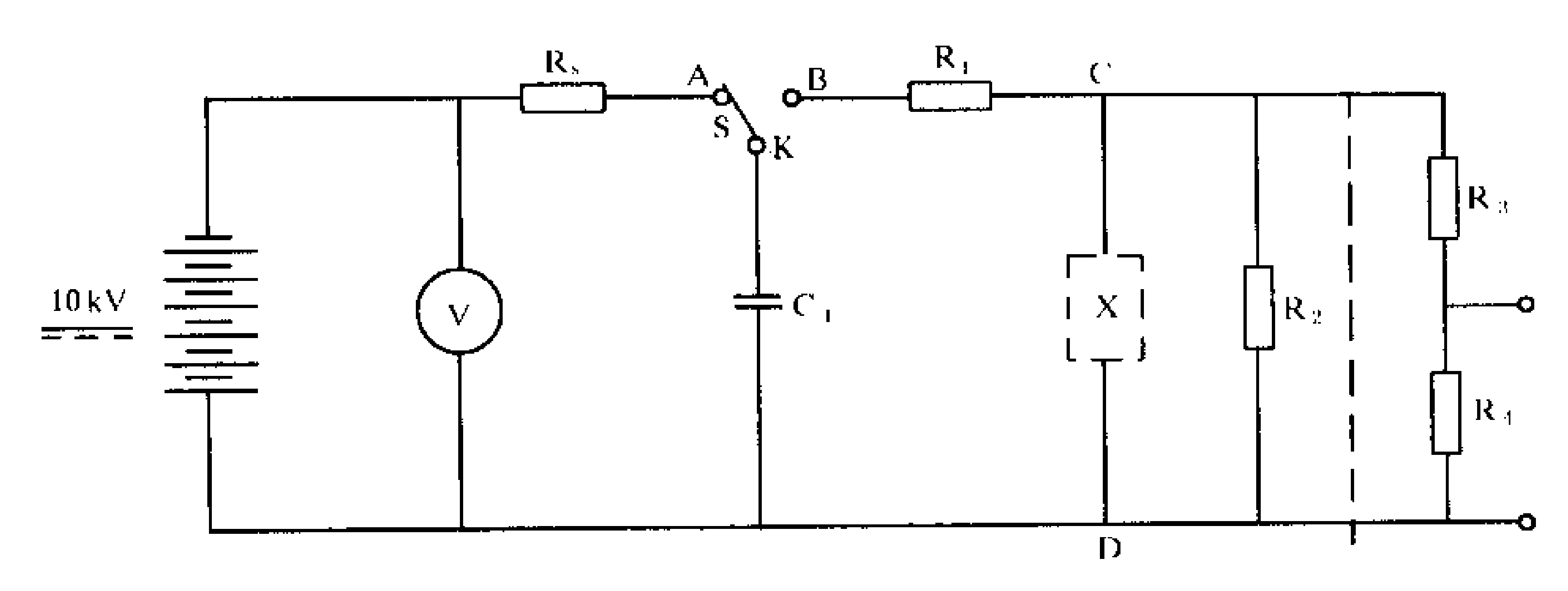
注：见 9.1.1 和 13.1.1。

图 3　可触及零部件的示例



注：见 9.1.7。

图 4　试验钩



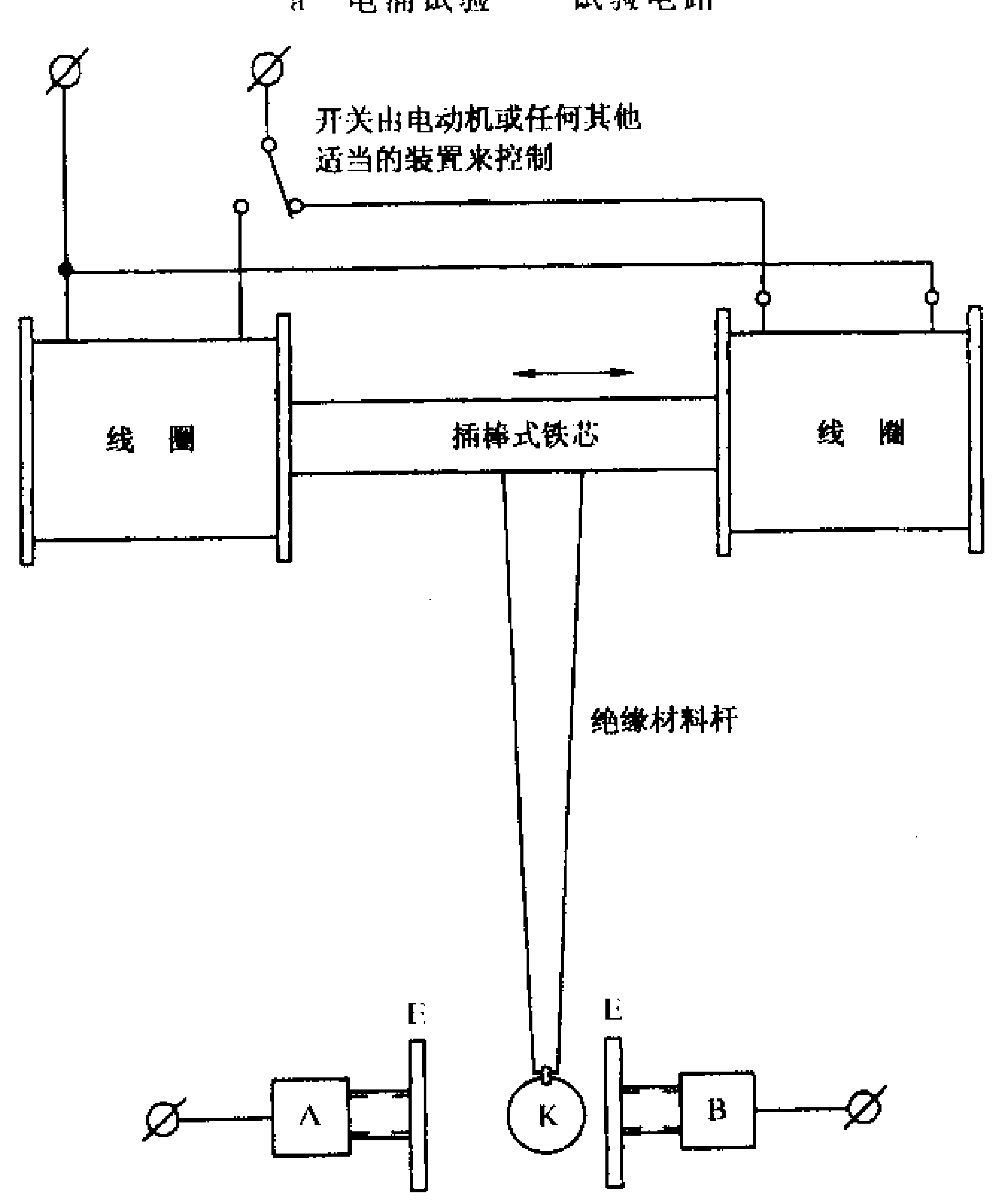
（R_2 仅是在对由一个电容器组成的元件进行 14.2 规定的试验时才使用）

开关 S 是电路中的关键部件，其设计应确保消耗在飞弧或不完善绝缘上的有效能量尽可能小。图 5b 给出了这种开关的实例。

被试元件 X 连接到端子 C 和 D。分压器 R_3 和 R_4 可以任选，用来使接在 R_4 两端的示波器能观测被试元件两端的电压波形。分压器的补偿要确保使观测到的波形与被试元件两端的波形一致。

注：见 10.1 和 14.1。

a 电涌试验——试验电路



开关（图 5a 中的 S）由下列零部件组成：

铜柱 A 和 B 支承圆形电极 E，两圆形电极相距 15 mm。

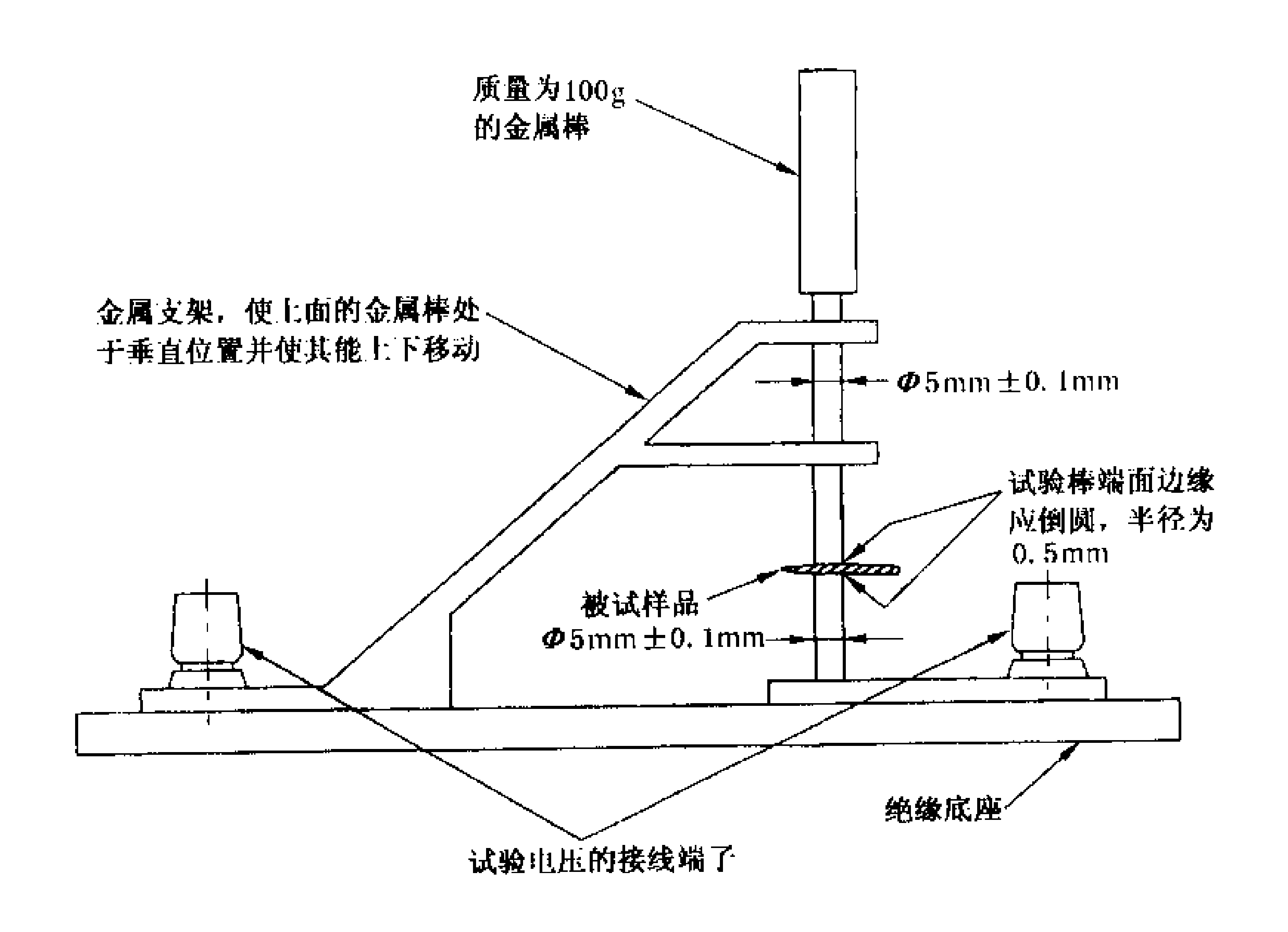
K 为直径 7 mm 的黄铜球，被支承在大约 150 mm 长的刚性绝缘材料杆上。

A、B 和 K 按图 5a 所示连接，K 通过软电线连接。

应注意避免黄铜球 K 的跳动。

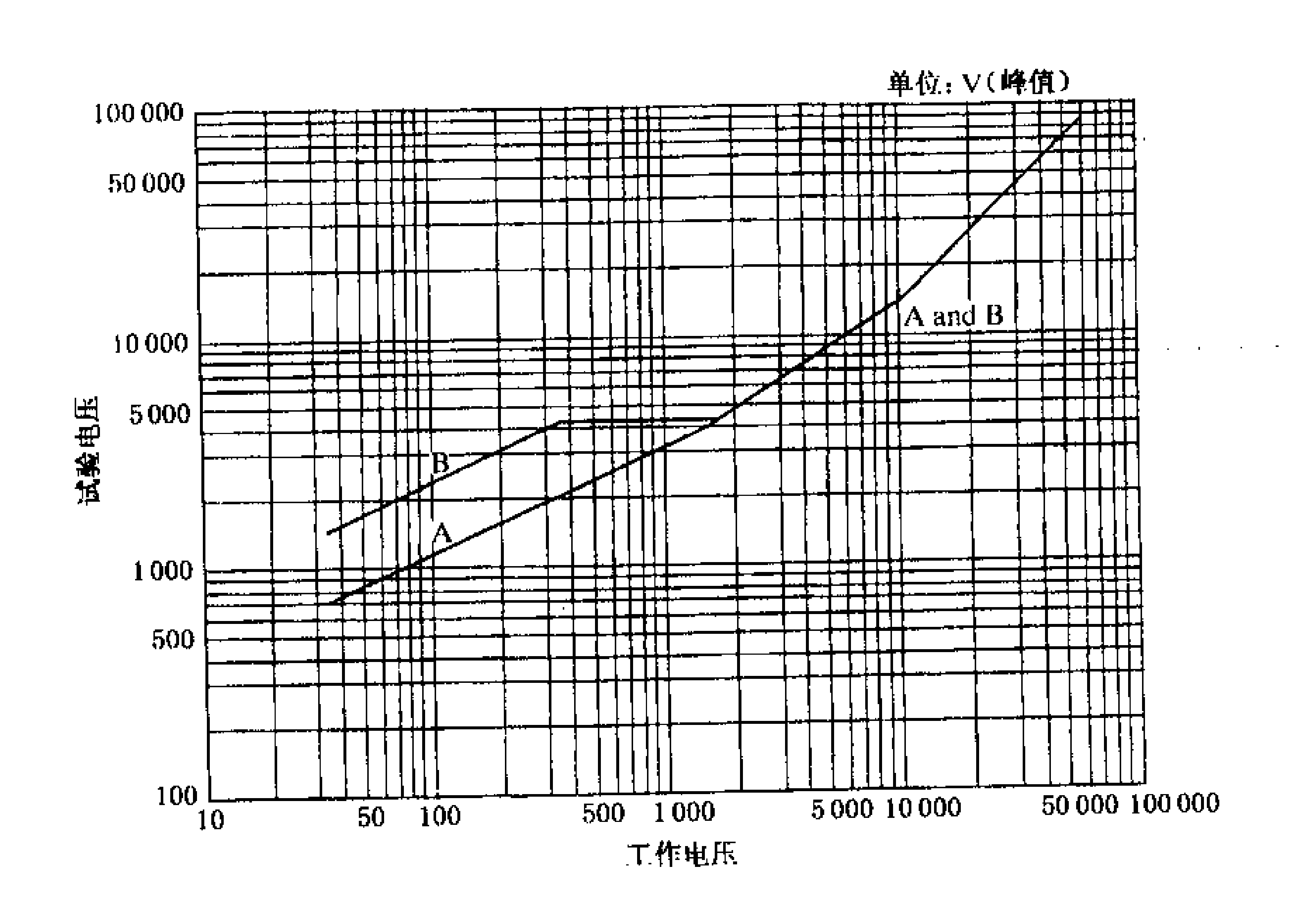
b 电涌试验——用于试验电路的开关的实例

图 5 电涌试验用电路



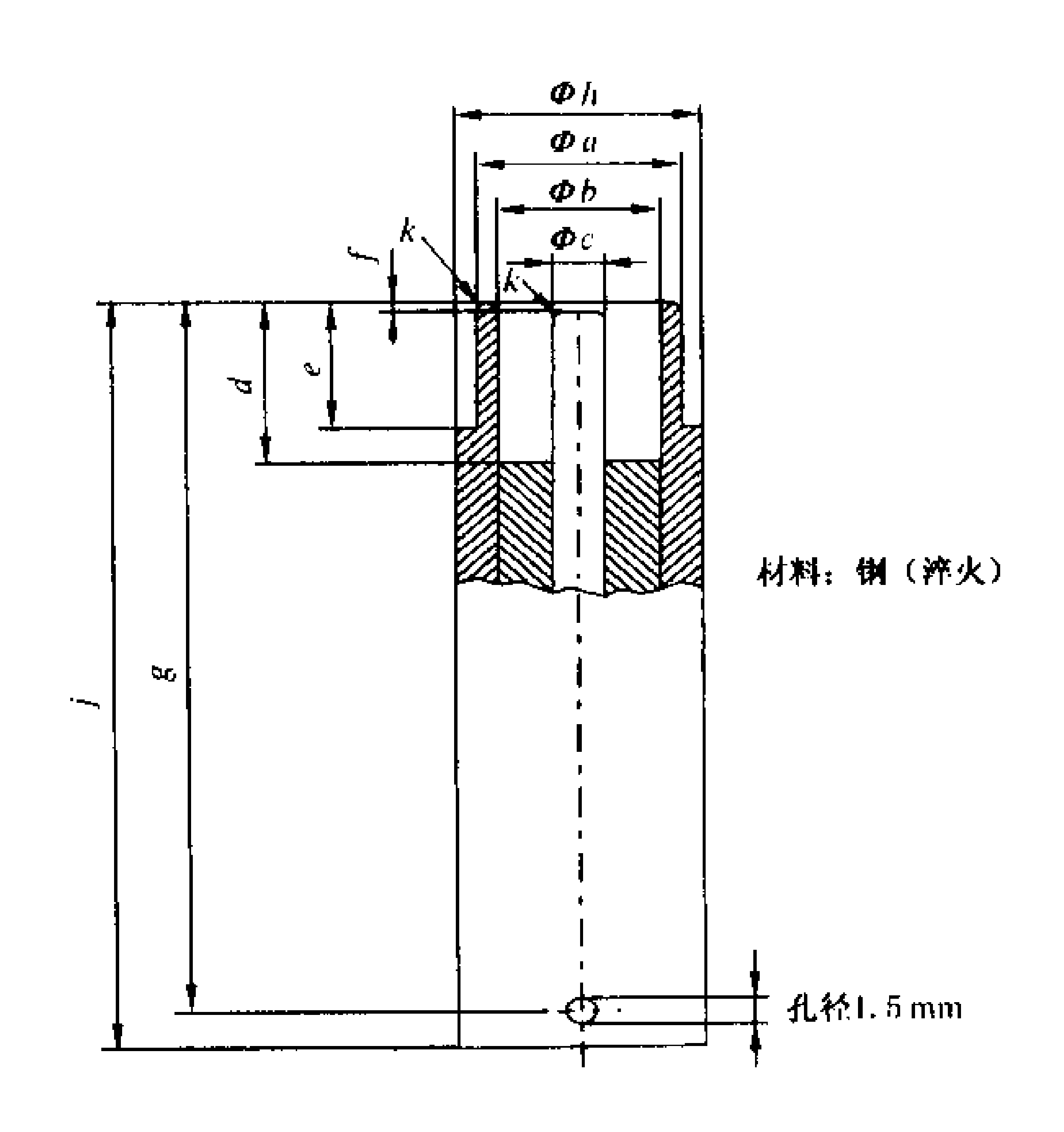
注：见10.3.2。

图6 抗电强度试验装置



注：见10.3.2和表3。

图7 试验电压



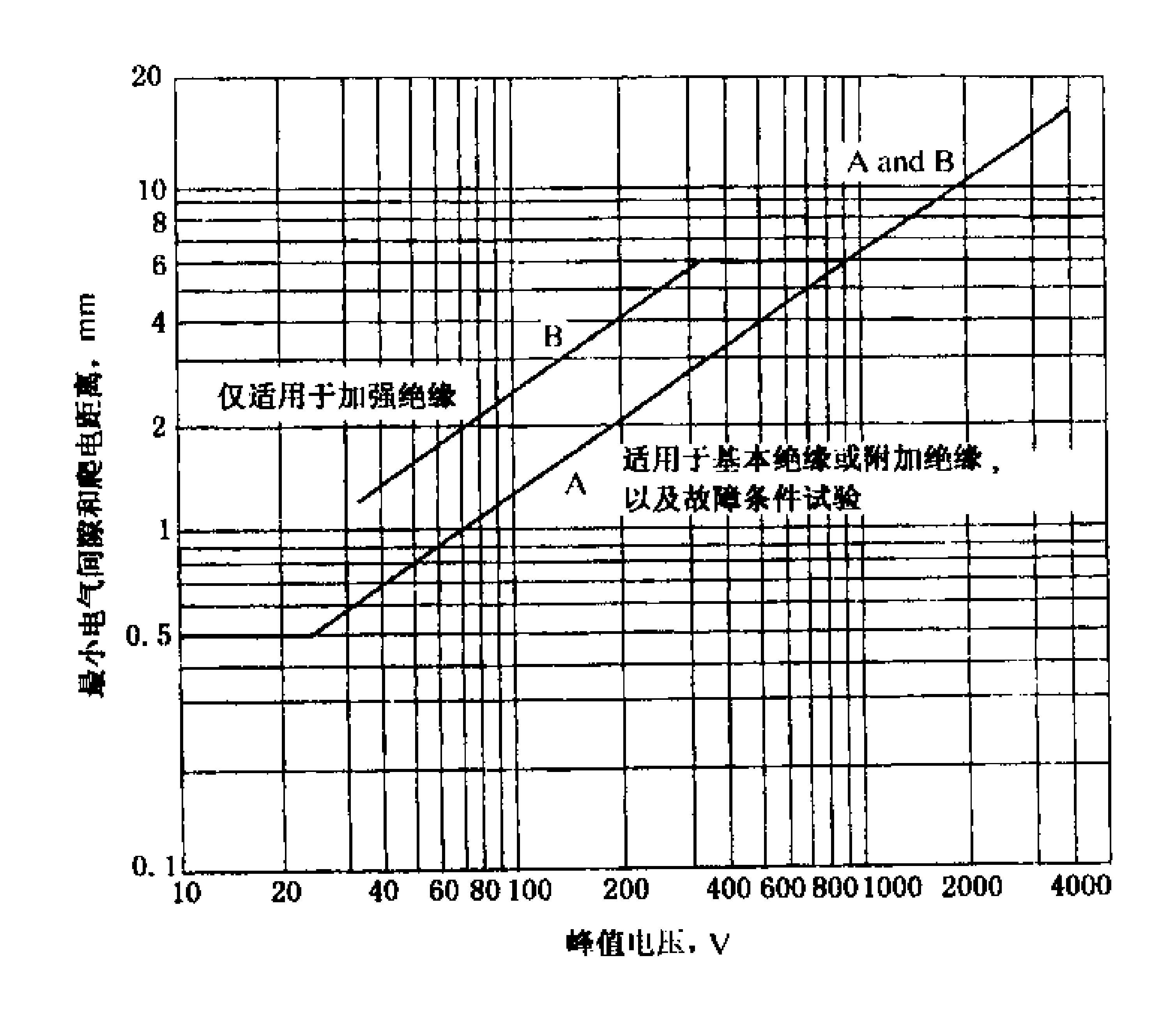
尺寸：mm

a	b min.	c	d min.	e min.	f	g	h	j	k min.
9.576^{0}_{1}	8.08	2.438^{0}_{1}	9.1	7.112	0.8±0.4	40±0.4	12±0.4	43±0.4	0.3 半径

试验插头的插合部分符合 IEC 60169-2[5]，图 7。

注：见 12.5。

图 8　天线同轴插座机械试验用试验插头



注

1 所给出的数值适用于基本绝缘、附加绝缘和加强绝缘。

2 对基本绝缘、附加绝缘和加强绝缘而言，与电网电源导电连接的电路的所有零部件均假定其对地有不小于电网电源的标称电压。

对和电压在 220 V～250 V(有效值)范围内的电网电源导电连接的零部件，这些数值等于 354 V 峰值电压所对应的那些数值。

3 基本绝缘上的电压由短路附加绝缘来确定，反之亦然。

4 当电压超过交流 4 000 V(峰值)或直流 4 000 V 时，用 10.3 的电压试验来确定在故障条件试验时是否短路电气间隙和爬电距离。

5 图中曲线由下列数值确定：

曲线 A：35 V 对应于 0.6 mm

354 V 对应于 3.0 mm

曲线 B：35 V 对应于 1.2 mm

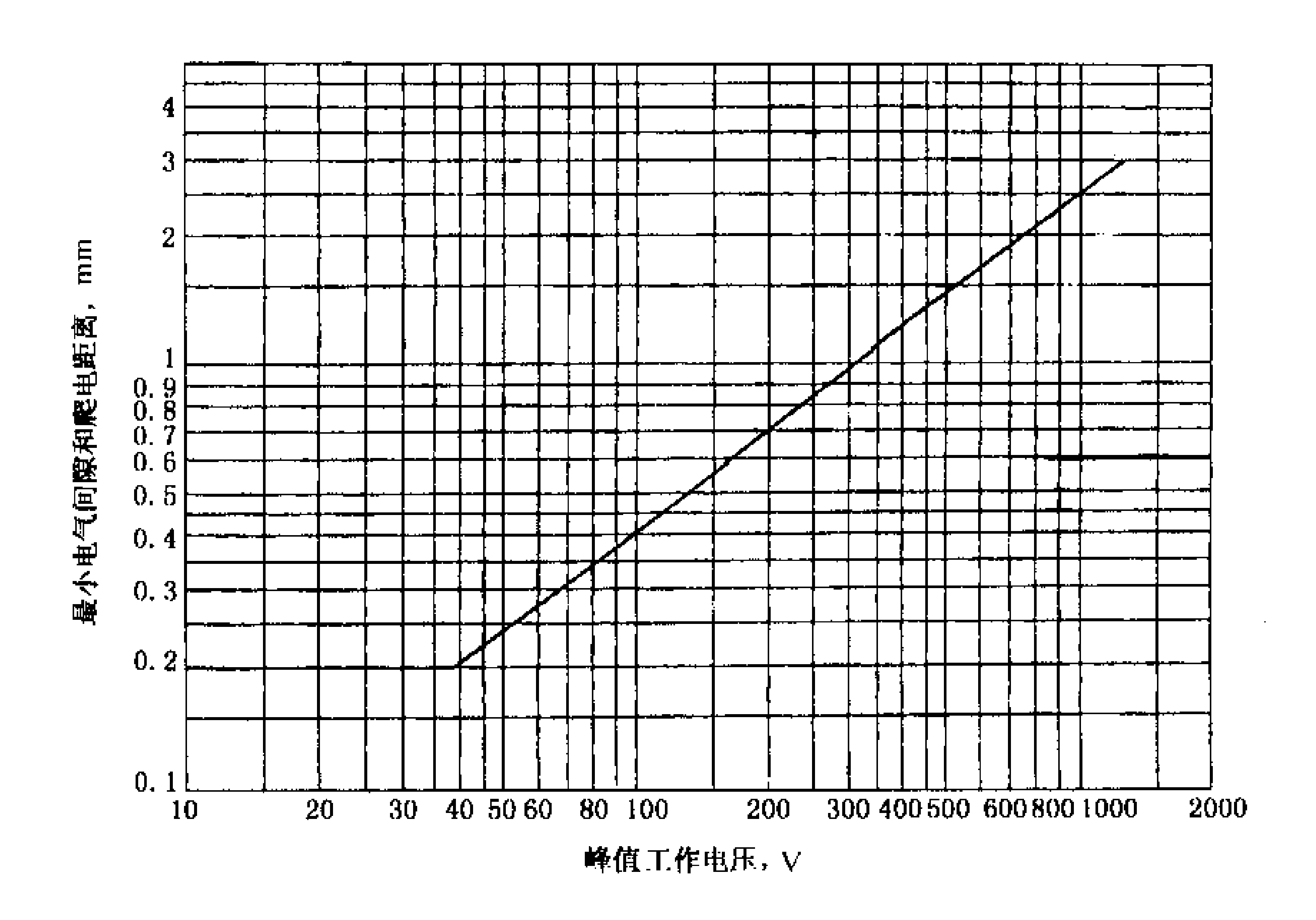
354 V 对应于 6.0 mm

6 如果漆层构成导线的绝缘，且能承受 GB/T 6109 对 2 级或更优等级规定的电压试验，则对 13.1.1 规定的最小值而言，可认为漆层能提供 1 mm 的电气间隙和爬电距离。

7 所规定的电气间隙和爬电距离是在考虑了组件和零件的公差情况下的最小实际间隔距离。

8 见第 13 章。

图 9 电气间隙和爬电距离



曲线由下列公式确定：

$$\lg d = 0.78\lg(V/300)$$

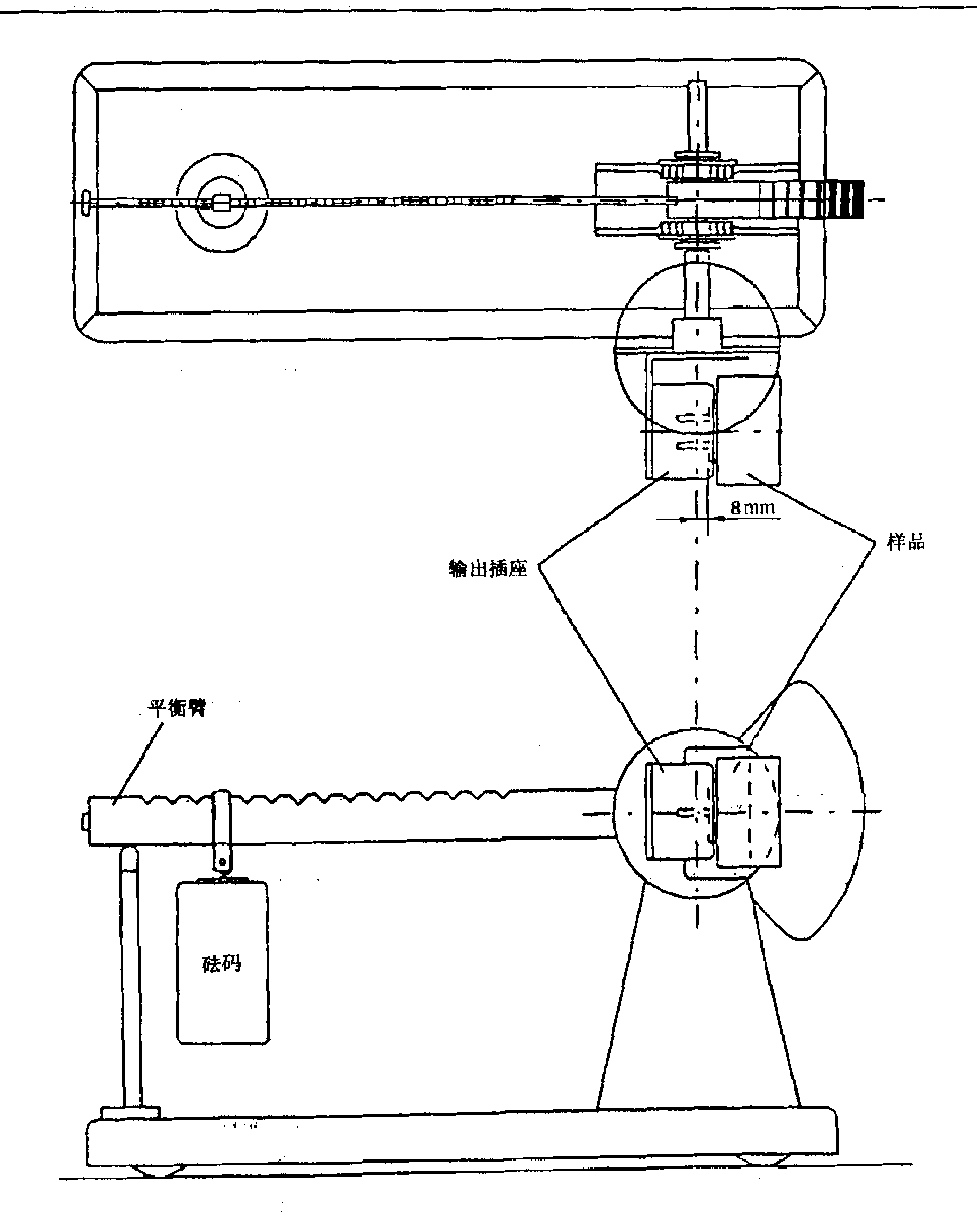
最小值 0.2 mm

d　距离

V　峰值电压，V

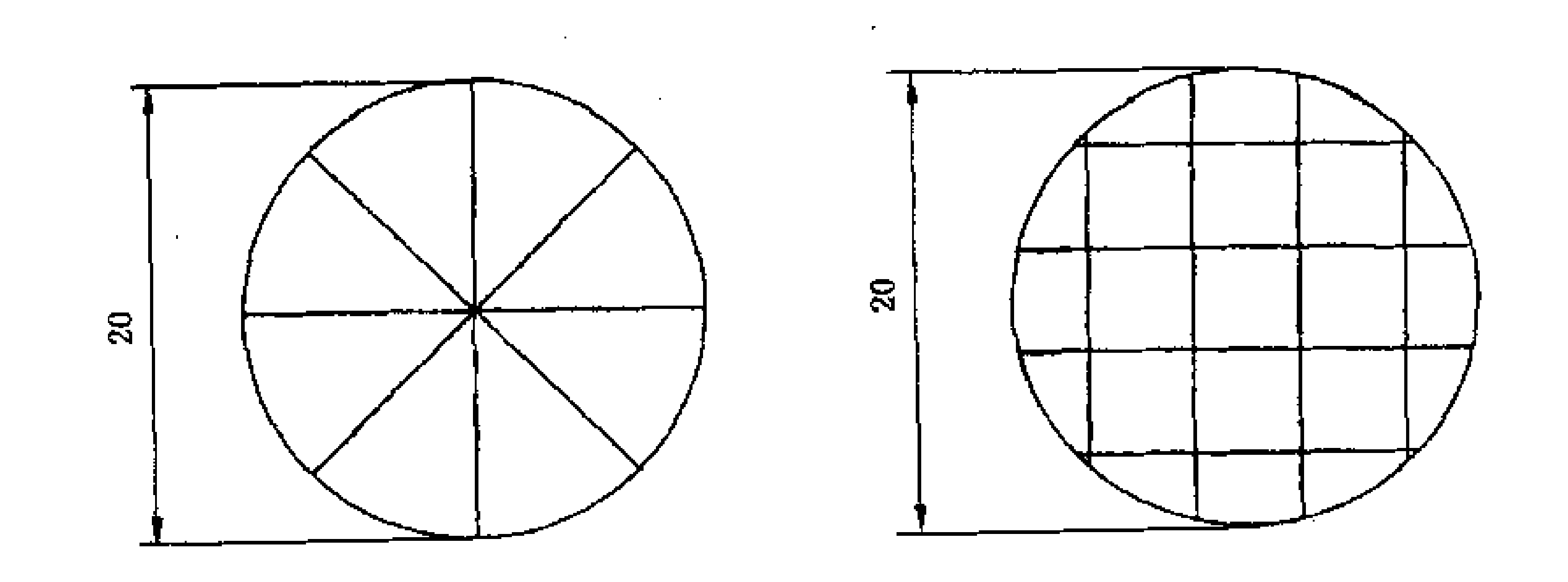
注：见 13.2。

图 10　印制板上的最小电气间隙和爬电距离



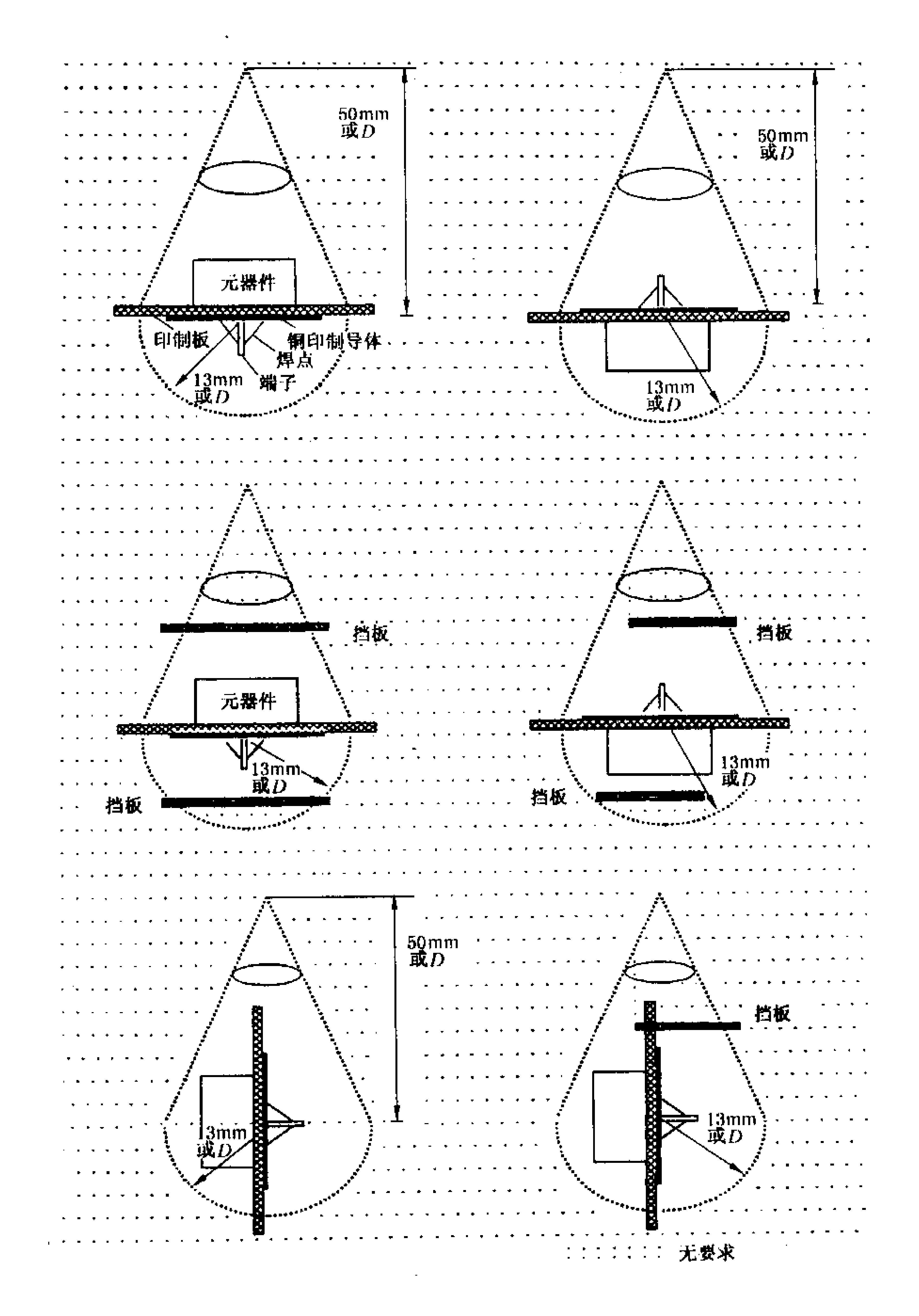
注：见15.4.1。

图11　与电源插头形成一体的直插式设备用的试验装置



注：见18.2.2。

图12　爆炸试验的划痕图案



注：见 20.1.4。

图 13　距潜在引燃源的距离

附 录 A
（标准的附录）
防水溅设备的附加要求

本标准中由本附录规定的补充要求或替代要求，适用于防水溅的设备。

A5 标记和使用说明[1)]

在5.1 i）后增加下列条款：

A5.1 j）防水溅

防水溅设备，至少应标有符合GB 4208的代号“IPX4”。

通过检查来检验是否合格。

A5.4.1 a） 5.4.1 a）不适用。

A10 绝缘要求

10.2 修改如下：

A10.2 水溅和湿热处理

A10.2.1 水溅处理

外壳应提供充分的水溅防护。

通过对装有符合第16章要求的外接软线的设备进行下列规定的处理来检验是否合格。

设备承受GB 4208—1993的14.2.4 a）项规定的试验。

在该项处理后，设备应立即承受10.3的试验，而且检查结果应表明，可能进入设备内的水不会引起本标准含义范围内的任何损伤；特别是，在规定其爬电距离的绝缘件上应无水迹存在。

A10.2.2 湿热处理

采用10.2，但试验持续时间为7 d（168 h）。

附 录 B
（标准的附录）
与通信网络连接的设备

本附录规定的补充要求适用于本标准范围内要与通信网络连接的设备。

注

1 注意这样一个事实，通信当局可能对与通信网络连接的设备提出附加要求，这些要求一般涉及通信网络的保护以及设备的用户。

2 在澳大利亚，通信网络当局要求满足IEC 60950的国家偏离。

B2 定义[1)]

2.5 增加下列两条定义。

B2.5.5 通信信号 telecommunication signal

预定在通信网络上使用的一种稳态的、幅值变化的断续电压或电流。

注：通信信号的限值在GB 4943—2001中作出规定。

B2.5.6 通信网络电压（TNV）电路 telecommunication network voltage (TNV) circuit

1）本附录的条款编号指的就是本标准的条款号。

在正常工作条件下，载有通信信号的电路。

B5 标记和使用说明

在5.4.1 d)后增加下列项：

B5.4.1 e)对通信网络电压(TNV)电路如与其他电路按B8.1 b)规定依靠设备的保护接地来隔离，设备安装手册和其他有关资料应注明：应确保保护接地的完整性。

注

1 在挪威，如果电网电源与通信系统/网络的隔离(公共通信网络除外)依靠与安全地的连接，则设备必须有标记，说明设备必须连接到接地的电源输出插座。对与公共通信网络连接的设备的要求，见B.8.1。

2 在瑞典，对用插头与电网电源连接的设备，如果电网电源与通信网络的隔离依靠与保护地的连接，则设备必须有标记，说明设备必须连接到接地的电源输出插座。

B8 关于防触电的结构要求

B8.1 在8.1后增加下列条文：

通信网络电压(TNV)电路与和电网电源导电连接的电路，以及与按9.1.1确定的危险带电零部件或电路，应采用下列一种或两种方法来隔离：

a) 采用8.6规定的双重或加强绝缘；

b) 采用8.5规定的基本绝缘连同和保护接地端子连接的保护屏蔽层。

注1：在丹麦，只有对永久性连接式设备才允许用方法b)。

注2：在挪威，不允许用方法b)。与电网电的导电连接的零部件与和公共通信网络连接的零部件的绝缘应符合双重绝缘或加强绝缘的要求。

就8.5和8.6而言，电压是指电网电源电压与TNV电路的电压之和，TNV电压被假定为交流135 V(峰值)。

注3：在美国和加拿大，TNV电路电压被假定为170 V(峰值)。

B8.2 8.2增加下列条文：

TNV电路与除B8.1规定以外的电路以及与可触及导电零部件之间应用满足第13章规定的与其工作电压相对应的电气间隙和爬电距离绝缘要求的基本绝缘来隔离，其电压是指电路电压与TNV电压之和，TNV电压被假定为交流135 V(峰值)。

注：在美国和加拿大，TNV电压被假定为170 V(峰值)。

B9 正常工作条件下的触电危险

B9.1.1 9.1.1增加下列条文：

用图B1试验探头不能触及到的TNV电路的端子接触件可以免除不可触及端子接触件的要求。

B9.1.4 9.1.4增加下列条文：

符合GB/T 16842的试验探头D的直的试验指，不适用于TNV电路的端子。

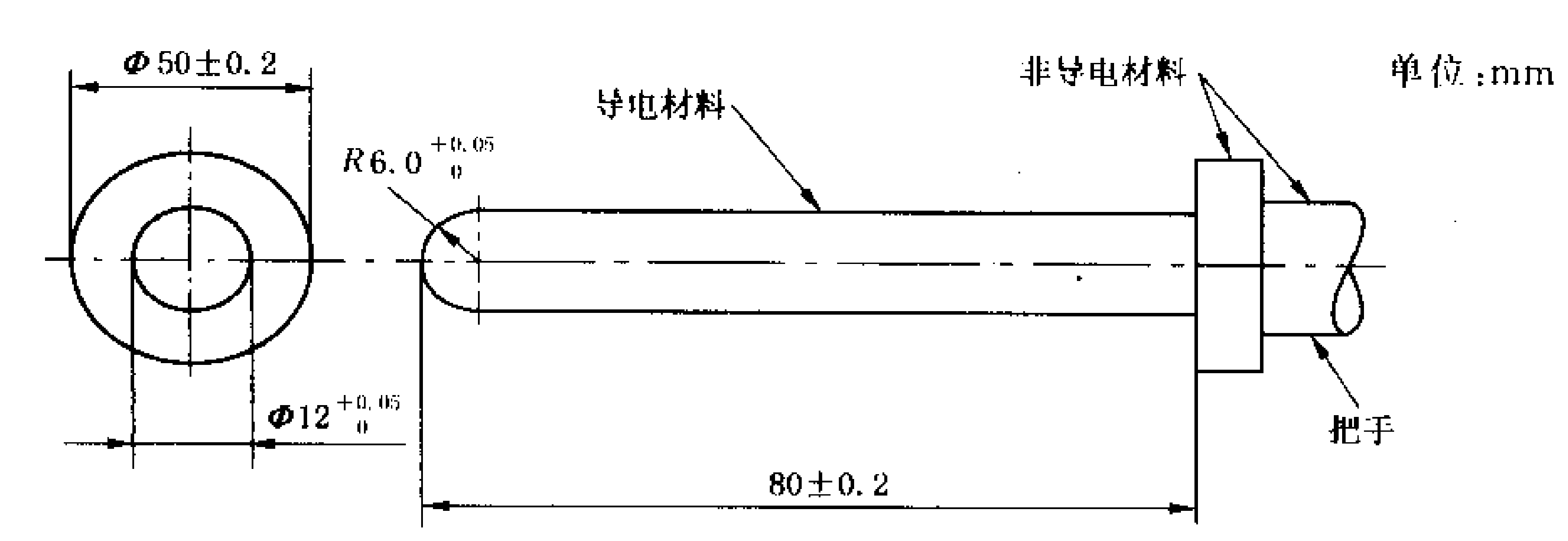
B10 绝缘要求

B10.1 10.1增加下列条文：

TNV电路的端子与下列端子之间的绝缘承受规定的50次放电。

— 连接天线的端子；

— 可以与其他带天线端子的设备互连的设备的任何其他端子。



注：见 B9.1.1。

图 B1 试验探头

B10.3 10.3 增加下列条文：

TNV 电路与其他零部件之间的试验电压应按 B8.1 规定的工作电压来确定。

在进行抗电强度试验时应断开电涌抑制器。

B14 元器件

增加下列新的条款。

B14.12 电涌抑制器

如果在 TNV 电路与设备的其他零部件之间接有电涌抑制器，则电涌抑制器的标称直流放电电压至少应为设备额定电源电压的 1.8 倍。

注

1 在丹麦，对永久连接式设备只允许在通信网络与导电的可触及零部件或认为是可触及的端子之间使用电涌抑制器。

2 在瑞典和挪威，对预定用插头与电网电源连接的Ⅰ类设备，如果设备有标志，说明设备必须与带接地的电源输出插座连接，则只可以在 TNV 电路与可触及零部件之间接电涌抑制器。

附 录 C

（标准的附录）

宽带噪声测量用带通滤波器

（摘自 IEC 60268-1）

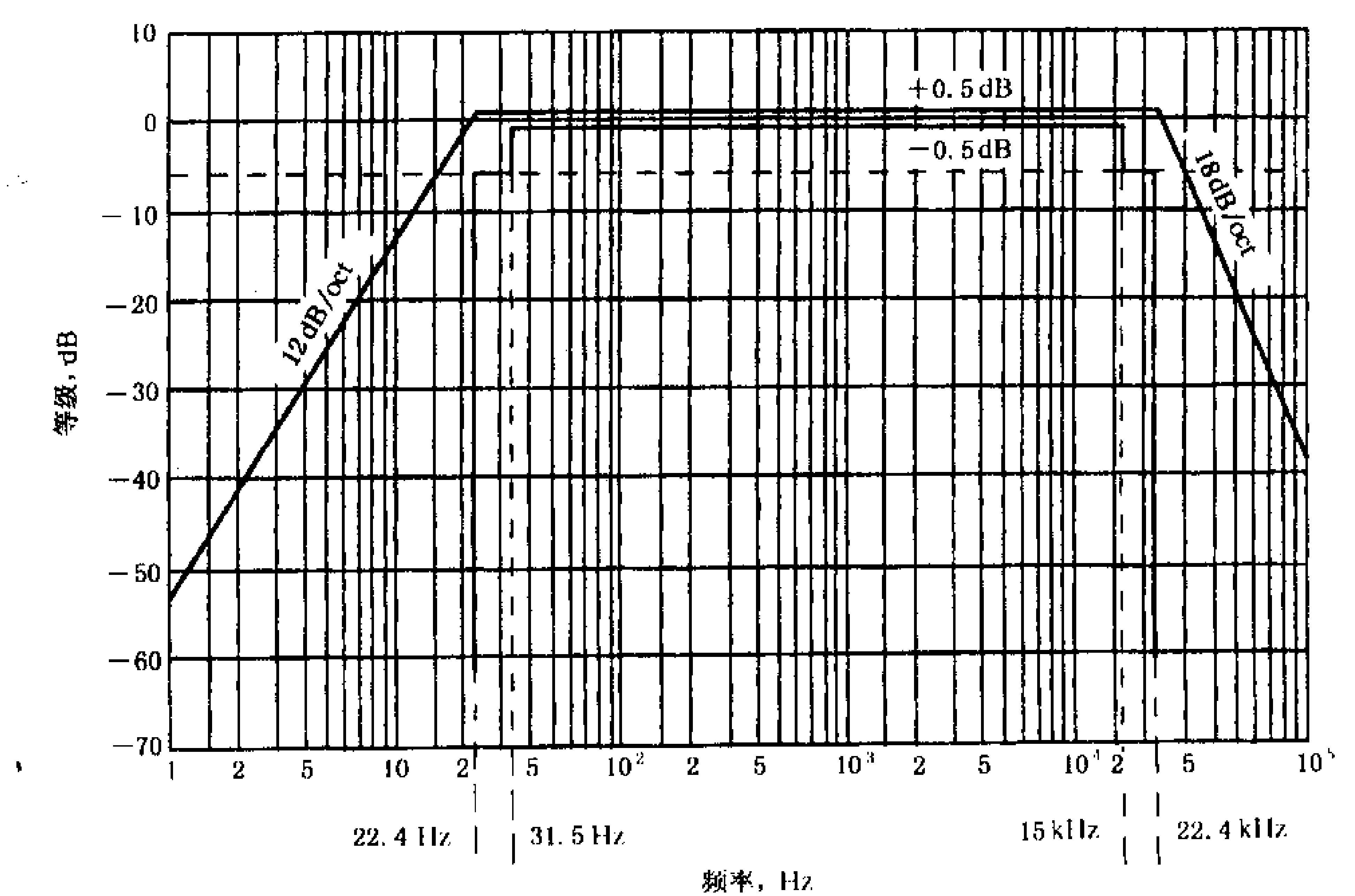


图 C1 宽带噪声测量用带通滤波器（幅度/频率响应限值，见以下说明）

宽带测量(见 IEC 60268-1 中 6.1)

滤波器应是频率响应在图 C1 所示限值范围内的带通滤波器。

带通滤波器在 22.4 Hz～22.4 kHz 之间具有大致不变的传输系数,在该频带以外,其衰减按 GB/T 3241 规定的其中心频率为 31.5 Hz 和 16 000 Hz 的倍频程带通滤波器所规定的衰减速率衰减,其频率响应应在本标准规定的限值范围内。

注

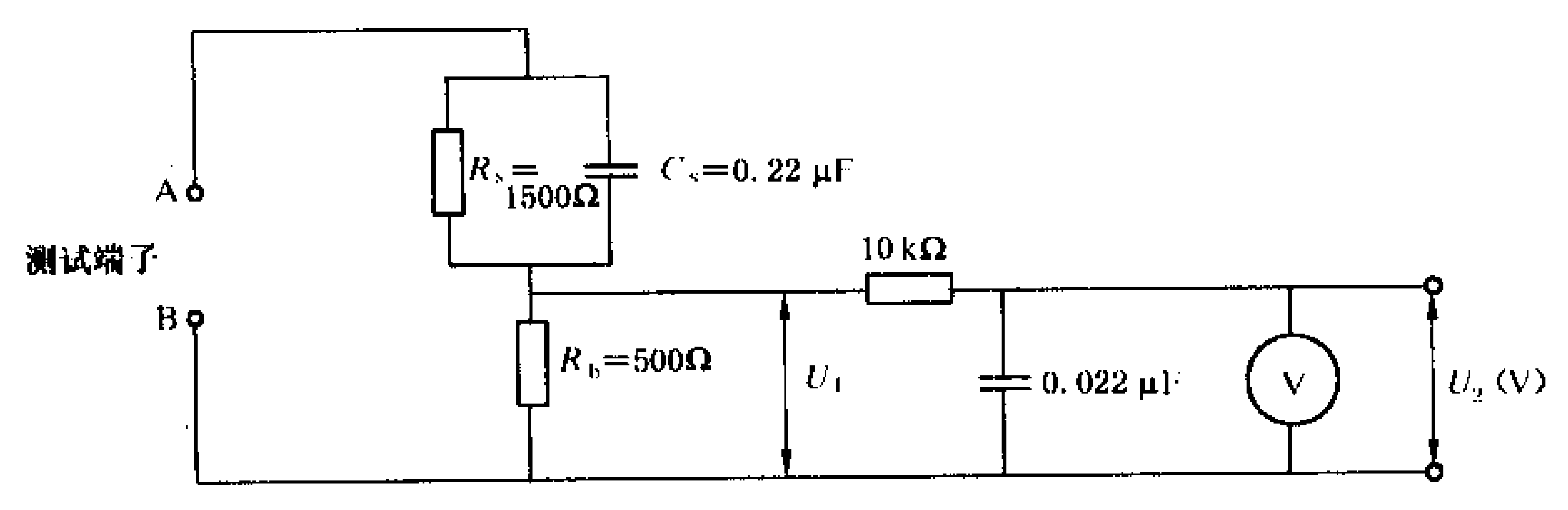
1 应注意的是,当在高于或低于带宽极限处可能刚好有强信号,在这种情况下,测量结果在某种程度上将取决于实际使用的滤波器的逐个频率响应。

2 见 4.1.6。

附 录 D

(标准的附录)

接触电流的测量网络



电阻值单位:欧姆(Ω)

V:电压表或示波器(有效值或峰值读数)

输入电阻:≥1 MΩ

输入电容:≤200 pF

频率范围:分别为 15 Hz～1 MHz 和直流

注:如果是非正弦波形,应采取适当的措施,以便得到正确的值。

测量仪器通过将 U_2 的频率系数与 GB/T 12113 中图 2 的实线在不同频率下进行比较来校准,划出表示 U_2 与理想曲线的偏差随频率变化的标准曲线。

接触电流 $=U_2/500$(峰值)

注:见 9.1.1。

图 D1 GB/T 12113 的接触电流的测量网络

附 录 E

(标准的附录)

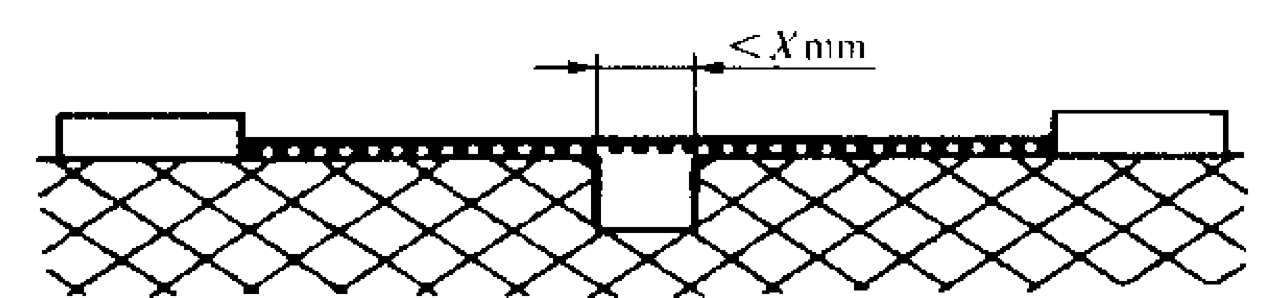
电气间隙和爬电距离的测量

图 E1 到图 E10 所规定的电气间隙和爬电距离的测量方法是用来对本标准电气间隙和爬电距离的要求进行说明。

距离 X 的最小值对 13.3 为 0.25 mm,对 13.2 为 1.0 mm。

然而,如果电气间隙(伴有与其有关的爬电距离)的要求小于 3.0 mm,则 X 的数值为该规定的电气间隙的 1/3,但不小于 0.2 mm。

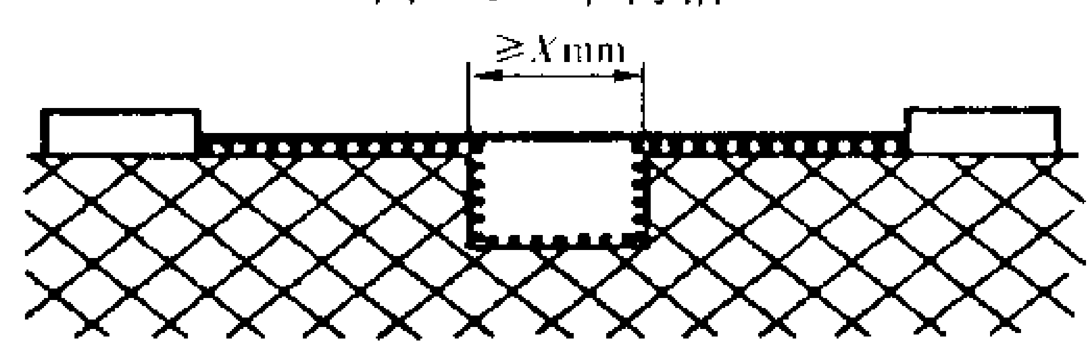
··········· 爬电距离　　———— 电气间隙



条件：所要测量的通路包含有一条任意深度，宽度小于 X mm，槽壁平行或收缩的沟槽。

规则：直接跨沟槽测量爬电距离和电气间隙。

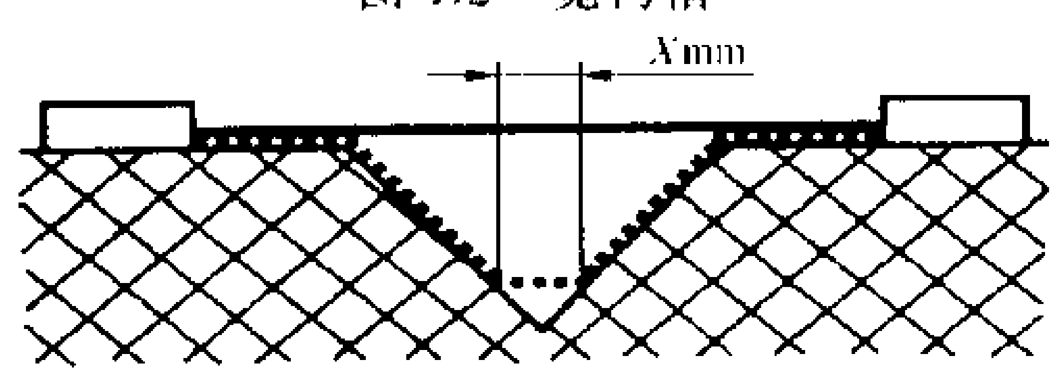
图 E1　窄沟槽



条件：所要测量的通路包含有一条任意深度，宽度等于或大于 X mm，槽壁平行的沟槽。

规则：电气间隙就是“视线”距离”爬电距离的路径就是沿沟槽轮廓线伸展的通路。

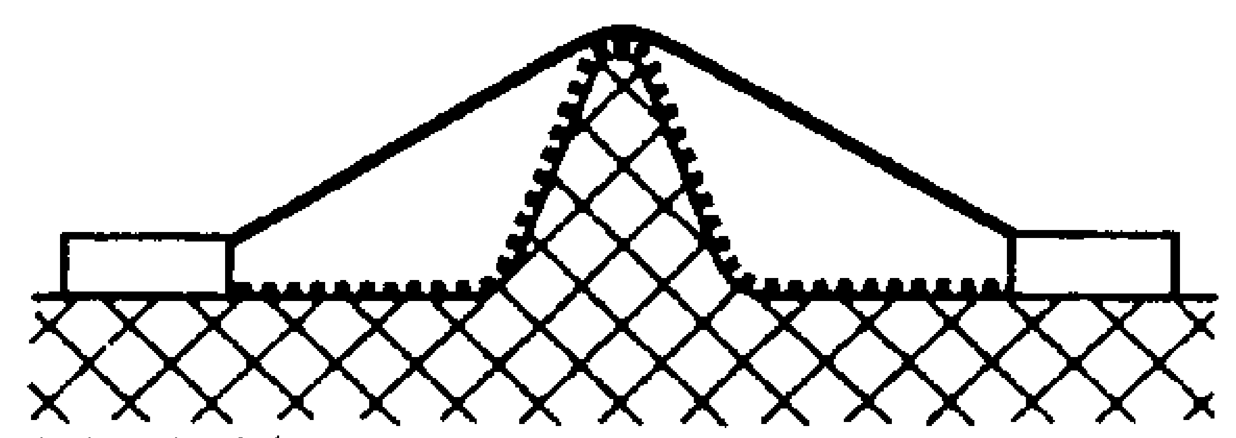
图 E2　宽沟槽



条件：所要测量的通路包含有一条内角小于 80°和宽度大于 X mm 的 V 型沟槽。

规则：电气间隙就是“视线”距离。爬电距离的通路就是沿沟槽轮廓线伸展的通路，但沟槽底部分别“短路”掉 1 mm（13.2）或 0.25 mm（13.3）

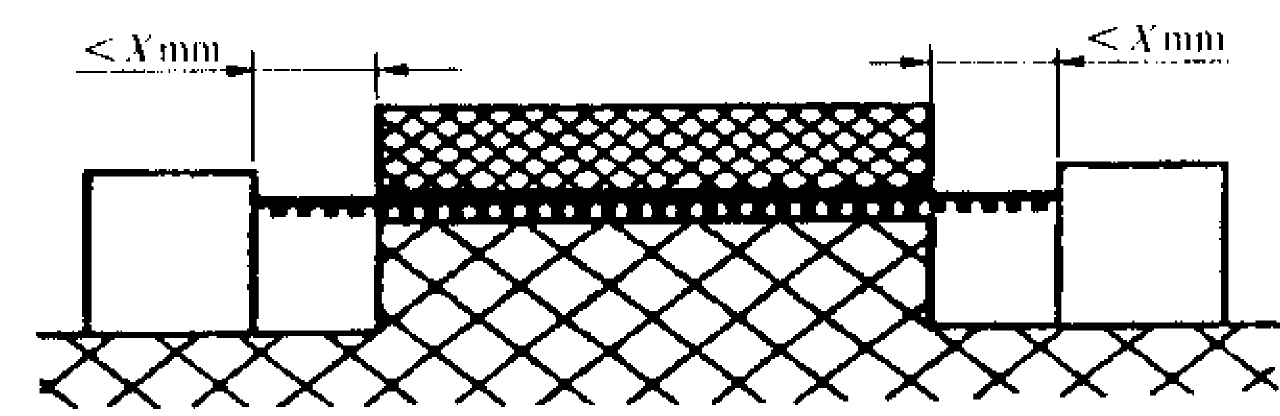
图 E3　V 型沟槽



条件：所要测量的通路包含有一根肋条。

规则：电气间隙就是越过肋条顶部的最短直达空间通路。爬电距离的路径就是沿肋条轮廓线伸展的通路。

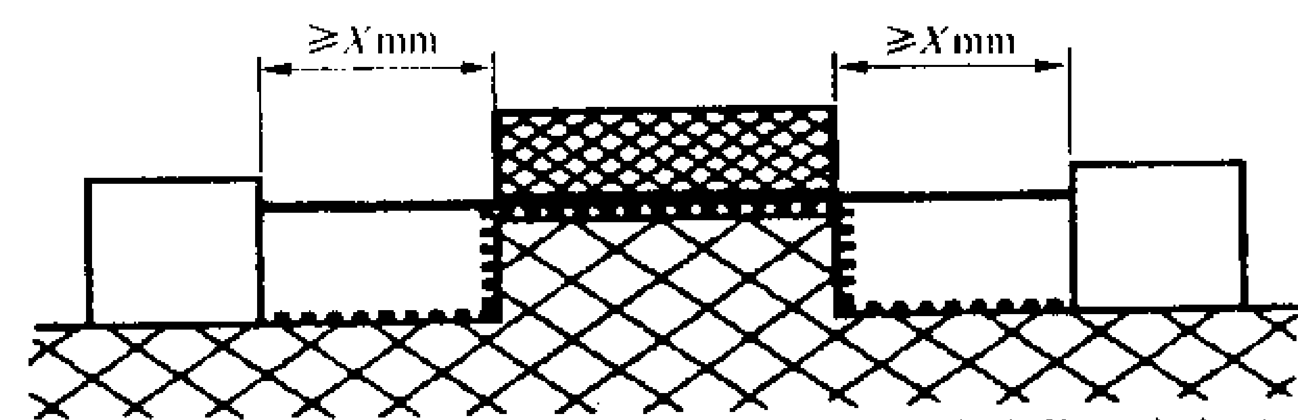
图 E4　肋条



条件：所要测量的通路包含有一条不粘合的接缝，而在其两侧各有一条宽度小于 X mm 的沟槽。

规则：电气间隙和爬电距离就是如图所示的“视线”距离。

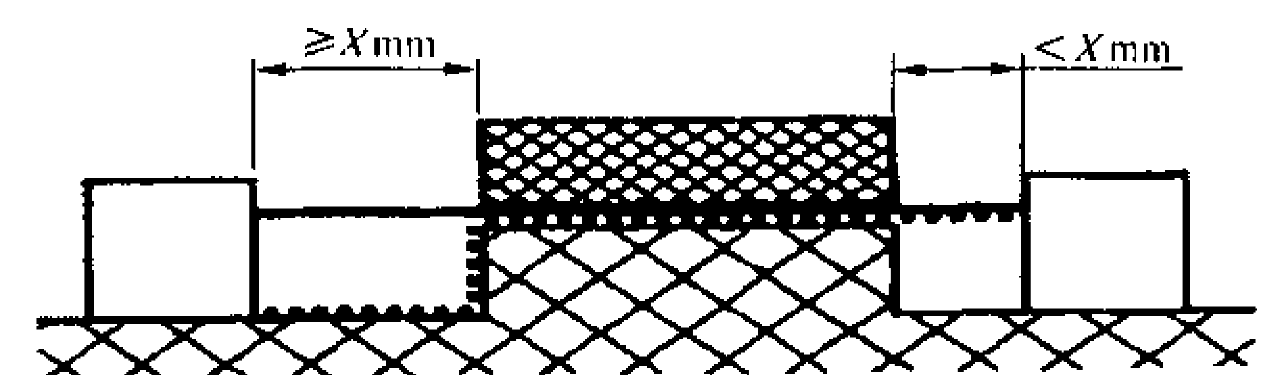
图 E5　带窄沟槽的未粘合接缝



条件：所要测量的通路包含一条不粘合的接缝，而在其两侧各有一条宽度等于或大于 X mm 的沟槽。

规则：电气间隙就是“视线”距离，爬电距离就是沿轮廓线伸展的通路

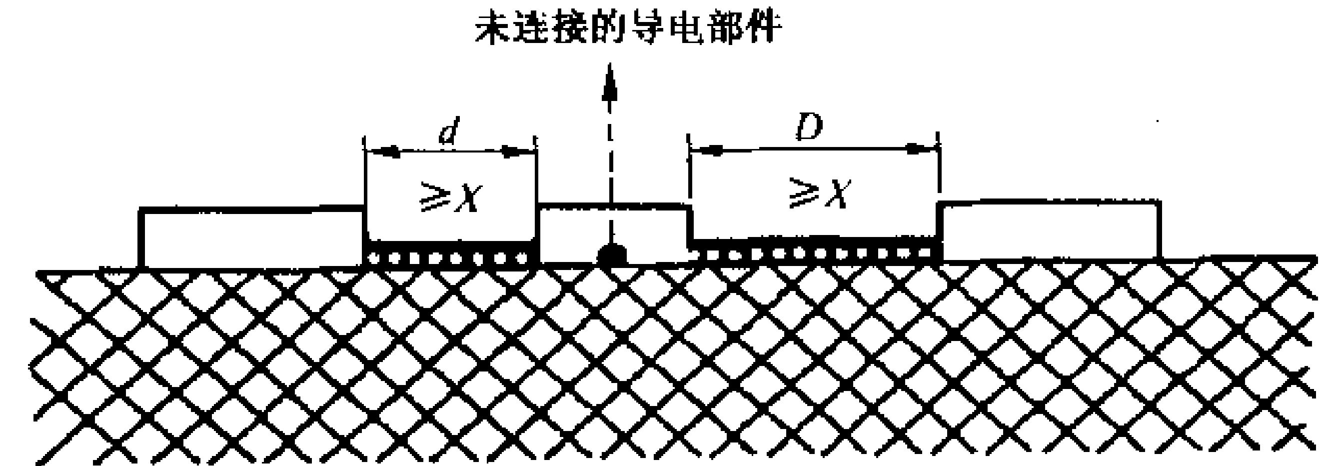
图 E6　带宽沟槽的未粘合接缝



条件：所要测量的通路包含一条不粘合的接缝，而在其一侧有一条宽度小于 X mm 的沟槽，在另一侧有一条宽度等于或大于 X mm 的沟槽。

规则：电气间隙和爬电距离的通路如图 E7 所示。

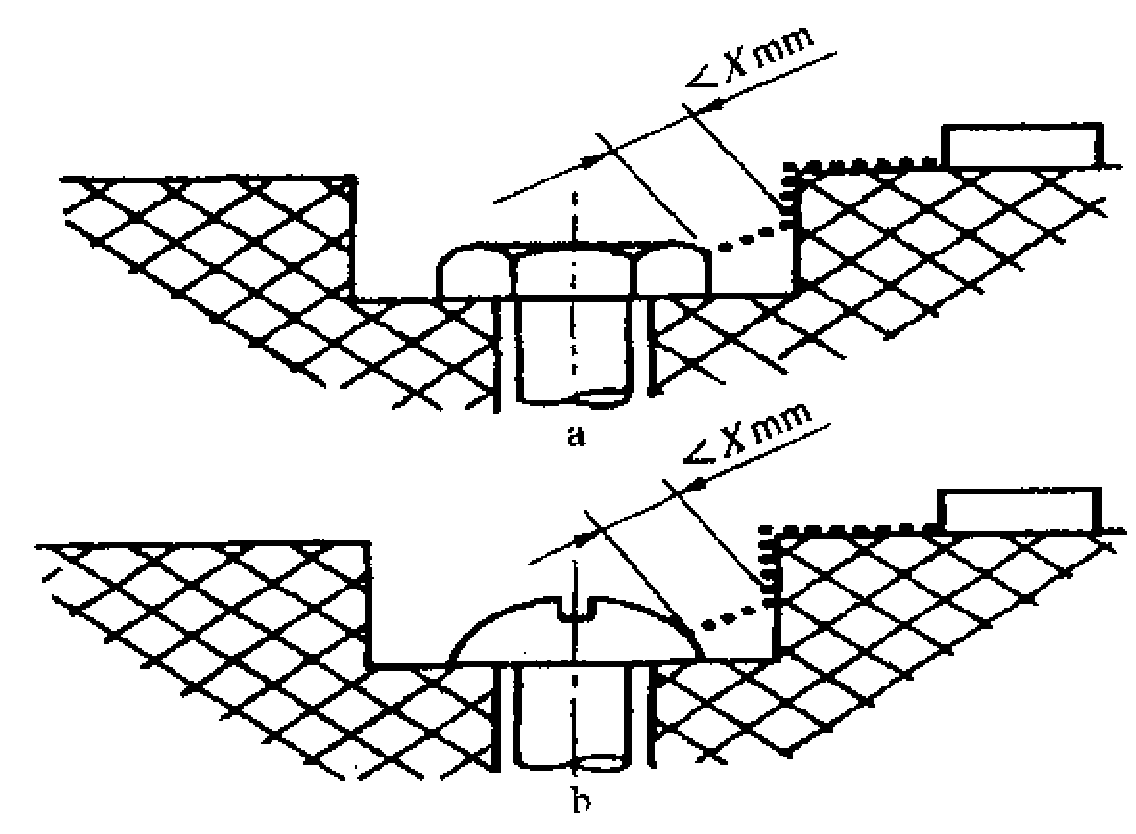
图 E7 带窄沟槽和宽沟槽的未粘合接缝



条件：中间插有不连接的导电零部件的绝缘距离。

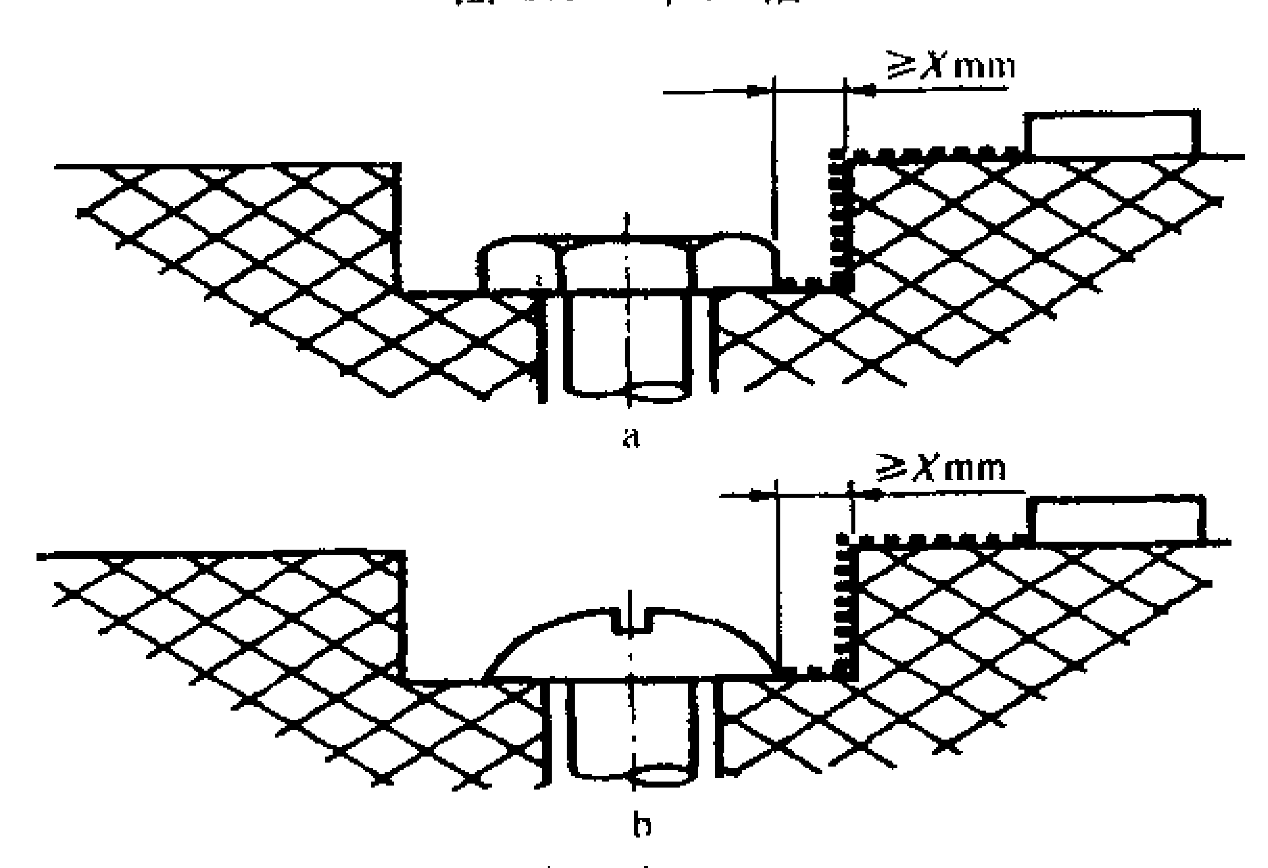
规则：电气间隙就是距离 $d+D$。爬电距离也是 $d+D$。对 d 或 D 的数值小于 X 时，其数值应视为零。

图 E8 插入中间的、不连接的导电零部件



螺钉头与凹槽槽壁之间的空隙太窄时不必考虑该空隙。

图 E9 窄凹槽



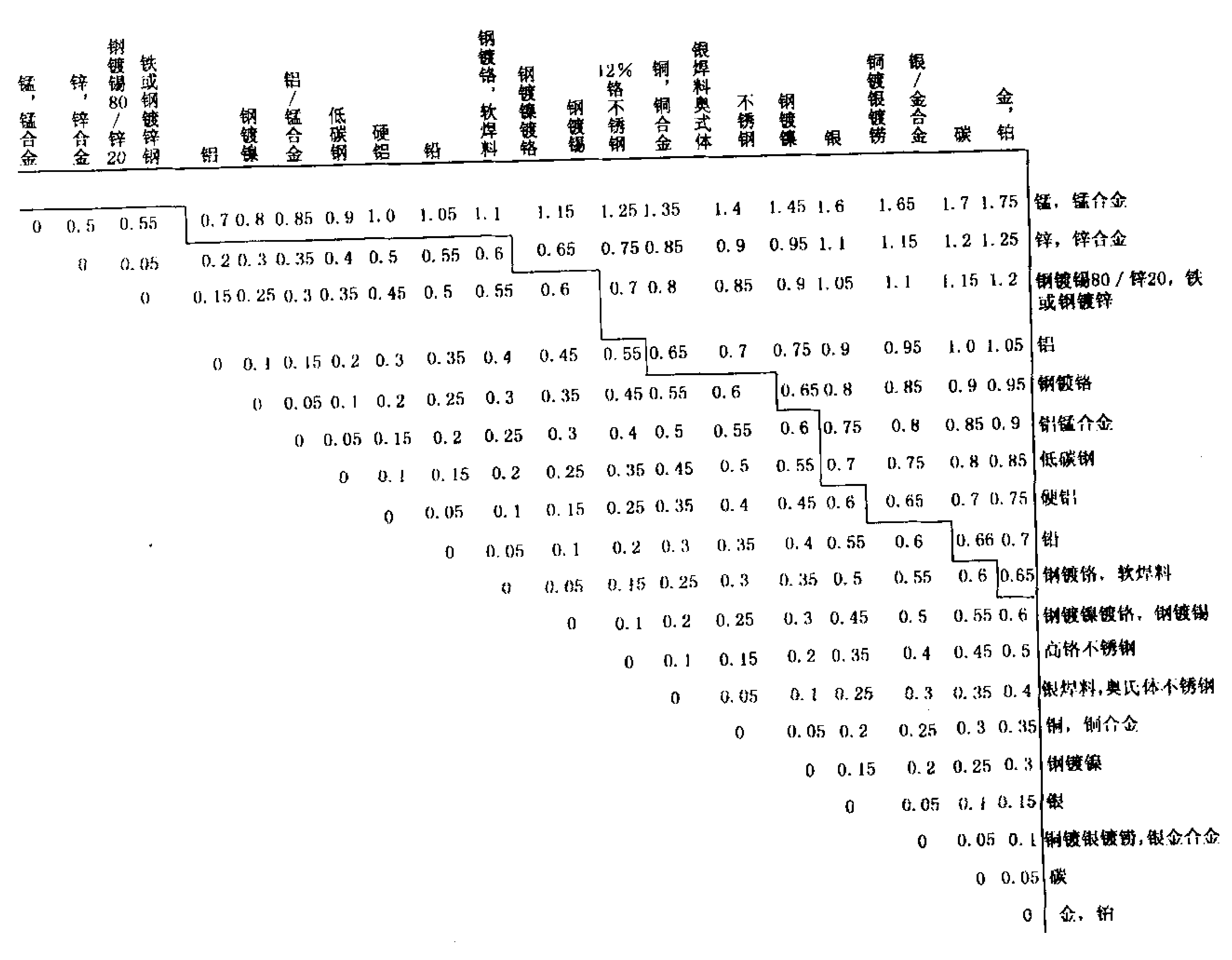
螺钉头与凹槽槽壁之间的空隙足够宽时必须考虑该空隙。

图 E10 宽凹槽

附 录 F

（标准的附录）

电化学电位表



锰，锰合金	锌，锌合金	钢镀锡80/锌20 铁或钢镀锌钢	铝	钢镀镍	铝/锰合金	低碳钢	硬铝	铅	钢镀铬，软焊料	钢镀镍镀铬 钢镀锡	12%铬不锈钢	铜，铜合金	银焊料奥氏体 不锈钢	钢镀镍	银	铜镀银镀铑 银/金合金	碳	金，铂	
0	0.5	0.55	0.7	0.8	0.85	0.9	1.0	1.05	1.1	1.15	1.25	1.35	1.4	1.45	1.6	1.65	1.7	1.75	锰，锰合金
	0	0.05	0.2	0.3	0.35	0.4	0.5	0.55	0.6	0.65	0.75	0.85	0.9	0.95	1.1	1.15	1.2	1.25	锌，锌合金
		0	0.15	0.25	0.3	0.35	0.45	0.5	0.55	0.6	0.7	0.8	0.85	0.9	1.05	1.1	1.15	1.2	钢镀锡80/锌20，铁或钢镀锌
			0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.35	0.4	0.45	0.55	0.65	0.7	0.75	0.9	0.95	1.0	1.05	铝
				0	0.05	0.1	0.2	0.25	0.3	0.35	0.45	0.55	0.6	0.65	0.8	0.85	0.9	0.95	钢镀铬
					0	0.05	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.55	0.6	0.75	0.8	0.85	0.9	铝锰合金
						0	0.1	0.15	0.2	0.25	0.35	0.45	0.5	0.55	0.7	0.75	0.8	0.85	低碳钢
							0	0.05	0.1	0.15	0.25	0.35	0.4	0.45	0.6	0.65	0.7	0.75	硬铝
								0	0.05	0.1	0.2	0.3	0.35	0.4	0.55	0.6	0.66	0.7	铅
									0	0.05	0.15	0.25	0.3	0.35	0.5	0.55	0.6	0.65	钢镀铬，软焊料
										0	0.1	0.2	0.25	0.3	0.45	0.5	0.55	0.6	钢镀镍镀铬，钢镀锡
											0	0.1	0.15	0.2	0.35	0.4	0.45	0.5	高铬不锈钢
												0	0.05	0.1	0.25	0.3	0.35	0.4	银焊料，奥氏体不锈钢
													0	0.05	0.2	0.25	0.3	0.35	铜，铜合金
														0	0.15	0.2	0.25	0.3	钢镀镍
															0	0.05	0.1	0.15	银
																0	0.05	0.1	铜镀银镀铑，银金合金
																	0	0.05	碳
																		0	金，铂

注

1　如果两种不同的金属接触所形成的电化学电位在约为0.6 V以下，则由化学作用引起的腐蚀最小。表中列出了一些常用金属的接触所形成的电化学电位，应避免使用分界线上面的组合。

2　见15.2。

附 录 G

（标准的附录）

燃烧试验方法

注：在澳大利亚和新西兰，对包括基于和IEC 60695的原理相一致的试验在内的灼热丝试验、针焰试验、随后出现的试验和随后出现的产品试验采用国家特殊条件。

G1　如果不能提供符合GB/T 11020—1998第4章规定的样品，则可以采用下列试验方法。

用与设备中所用最终产品相同的三个样品，按GB/T 5169.5的规定进行试验。

就本标准而言，GB/T 5169.5要采用下列内容：

第7章　初始检测：不适用

第8章 试验程序

8.2

第一句用下列内容代替：

试验样品的安装应模拟其装配在设备中所处的状态。

8.4

第三段用下列内容代替：

试验火焰施加到样品的几个点上，以使所有关键区域都经受到试验。

第9章 观察和测量。

9.2

第二段用下列内容代替：

燃烧持续时间是指从移开试验火焰的瞬间一直到任何火焰熄灭的间隔时间。

G1.1 如果要求符合GB/T 11020的FV0级，则GB/T 5169.5还要采用下列内容。

第5章 严酷等级

施加试验火焰的时间如下：

施加试验火焰10 s，如果样品自身维持火焰不超过15 s，则在相同部位或任何其他部位再施加试验火焰1 min，如果样品自身维持火焰仍不超过15 s，则在相同部位或任何其他部位再施加试验火焰2 min。

第10章 试验结果评定

现行条文用下列内容代替：

第一次施加试验火焰后，试验样品不应完全燃尽。任一次施加试验火焰后，任何样品的燃烧持续时间不应超过15 s，且平均燃烧时间不超过10 s，薄纸既不起燃，白松木板也不炭化。

G1.2 如果要求符合GB/T 11020的FV1级，则GB/T 5169.5还要采用下列内容。

第5章 严酷等级

施加试验火焰的时间如下：

施加试验火焰10 s，如果样品自身维持火焰不超过30 s，则在相同部位或任何其他部位再施加试验火焰1 min，如果样品自身维持火焰仍不超过30 s，则在相同部位或任何其他部位再施加试验火焰2 min。

第6章 预处理(仅适用于14.4.1的元件)

现行条文用下列内容代替：

样品在温度为100℃±2℃的烘箱中放置2 h。

第10章 试验结果评定

现行条文用下列内容代替：

第一次施加试验火焰后，样品不应完全燃尽。任一次施加试验火焰后，自身维持火焰应在30 s内熄灭，薄纸既不起燃，白松木板也不炭化。

G1.3 此外，如果要求符合GB/T 11020的FV2级，则还要采用GB/T 5169.5的下列内容。

第5章 严酷等级

施加试验火焰的时间如下：

施加试验火焰10 s，如果样品自身维持火焰不超过30 s，则在相同部位或任何其他部位再施加试验火焰1 min，如果样品自身维持火焰仍不超过30 s，则在相同部位或任何其他部位再施加试验火焰2 min。

第10章 试验结果评定

现行条文用下列内容代替：

第一次施加试验火焰后，样品不应完全燃尽。任一次施加试验火焰后，自身维持火焰应在30 s内

熄灭。

G1.4 如果要求符合GB/T 11020的FH 3～40 mm/min级，则采用GB/T 5169.5的下列内容。

使用厚度为3 mm的样品进行试验，不考虑其在设备中的实际厚度。

注：试验正在考虑中。

G2 电缆和绝缘导线是否合格按GB/T 5169.5的规定来检验。

就本标准而言，采用GB/T 5169.5的下列内容。

第5章 严酷等级

施加试验火焰的时间如下：

——第一个样品：10 s

——第二个样品：60 s

——第三个样品：120 s

第7章 初始检测：不适用。

第8章 试验程序

——8.4增加下列内容：

支撑起燃烧器，使其轴线与垂直方向成45°。电缆或导线与垂直方向也保持45°，而其轴线所在垂直平面与燃烧器所在垂直平面成正交。

——8.5用下列内容代替：

设备中所使用的各种类型的电缆或导线，均要取3个样品进行试验。例如：有金属屏蔽和套管的电缆。

第9章 观察和测量

——9.1不适用。

——9.2

第二段用下列内容代替：

燃烧持续时间是指从试验火焰移开瞬间一直到任何火焰熄灭的间隔时间。

第10章 试验结果评定

现行条文用下列内容代替：

试验期间，绝缘材料的任何燃烧应稳定且无明显的蔓延。在试验火焰移开后，任何火焰应在30 s内自行熄灭。

附录N
（提示的附录）
例行试验

引言

本附录规定的试验是要就有关安全要求，检查在材料上或制造上是否存在不能允许的不一致。这些试验不损害设备的性能和可靠性，这些试验应由制造厂商在生产过程或生产线末端对每台设备进行。

通常，根据设备制造厂商的经验，制造厂商应该进行更多的试验，例如重复型式试验和抽样试验，以确保每一台设备都能与经受住本标准规定的型式试验的样品保持一致。

制造厂商可以采用一种更适合其生产计划的试验程序，而且可以在生产过程适当的阶段进行试验，只要能证明经受住由制造厂商所进行的试验的设备与经受住本附录规定的试验的设备至少具有相同的安全水平即可。

注：通常应使用一个适当的质量保证体系，例如符合GB/T 19000系列标准的质量保证体系。

下面给出一些规则，作为例行试验的一个例子：

N1 生产过程中的试验

N1.1 元器件或组件的正确极性和连接

如果元器件或组件的极性或连接不正确可能危及安全，则应通过测量或检查对这些元器件或组件的极性和连接进行检验。

N1.2 元器件值的正确性

如果元器件值不正确可能危及安全，则应通过测量或检查来检验元器件值是否正确。

N1.3 屏蔽物和金属挡板的保护接地连接

对在危险带电零部件与认为是可触及的端子(见 8.4)或可触及导电零部件之间分别有屏蔽物或金属挡板(见 8.5)的 I 类设备，在生产过程中，该屏蔽物或金属挡板与下列部件之间的保护接地连续性应尽可能晚地进行检查：

——电源插头或器具输入插座的保护接地插销；或

——永久性连接式设备的保护接地端子。

施加交流 10 A 的试验电流 1 s～4 s，供电电源的空载电压不超过 12 V。

测得的电阻值不应超过：

——带有可拆卸电源线的设备为 0.1 Ω、

——带有不可拆卸电源线的设备为 0.2 Ω。

注：应注意测量探头端部与被试金属零部件之间的接触电阻不应影响测量结果。

N1.4 内部导线的正确位置

如果内部导线的位置不正确可能影响安全，则应通过检查来检验内部导线的位置是否正确。

N1.5 内部插头连接件的正确安装

如果内部插头连接件的不正确安装可能影响安全，则应通过检查或手动试验来检验内部插头连接件是否正确安装。

N1.6 设备内部有关安全性的标记

应通过检查来检验设备内部与安全有关的标记，例如有关熔断体的标记的清晰可辨度。

N1.7 机械零部件的正确安装

如果机械零部件的安装不正确可能影响安全，则应通过检查或手动试验来检验是否正确安装。

N2 生产线末端试验

下列试验应在设备已组装完毕且在包装前进行。

N2.1 抗电强度试验

设备的绝缘应通过下列的试验来进行检验，通常，这些试验被认为是足够的。

并联在一起的电源端子与由于不正确安装当一旦绝缘发生故障时可能使其变成带电的下列部位之间分别施加与电源频率相同的正弦波交流试验电压或直流试验电压，或者符合表 N.1 规定峰值的这二者组合的试验电压：

——被认为是可触及的端子(见 8.4)；和

——可触及导电零部件。

注 1：在抗电强度试验时，认为可触及的端子和可触及导电零部件可以连接在一起。

表 N1 试验电压

试验电压的施加部位	试验电压 交流,V(峰值)或直流,V	
	额定电源电压 ≤150	额定电源电压 >150
基本绝缘	1 130 (800 有效值)	2 120 (1 500 有效值)
双重或加强绝缘	2 120 (1 500 有效值)	3 540 (2 500 有效值)

试验电压施加之前,应将样品完全连接好。

一开始,施加不大于规定值一半的试验电压,然后以不超过 1 560 V/ms 的速率将试验电压升高到全值,保持 1 s～4 s。

注 2:1 560 V/ms 的速率对应于电网电源频率为 60 Hz 的正弦波速率。

试验时与电网电源导电连接的电源开关和功能开关(如果有)应置于通位,而且应用适当的方法使通位固定住,以便使试验电压完全有效。

试验过程中不应发生飞弧或击穿。试验电压源应装有一个电流敏感(过流)装置,该电流敏感装置在动作时,给出试验不合格的指示,试验电压源应一直提供规定的电压,直到电流被切断为止。

注 3:切断电流应不超过 100 mA。

注 4:电流敏感装置断开被认为有飞弧或击穿。

N2.2 保护接地连接

对 I 类设备,电源插头或器具输入插座的保护接地插销,或永久连接式设备的保护接地端子与下列部件之间的保护接地连接的连续性应分别进行检查:

——与保护接地端子连接的可触及导电零部件,包括被认为是可触及的端子(见 8.4);以及

——向其他设备供电的输出插座的保护接地接触件。

施加交流 10 A 的试验电流 1 s～4 s,供电电源的空载电压不超过 12 V。

测得的电阻值不应超过:

带有可拆卸电源线的设备为 0.1 Ω;

带有不可拆卸电源线的设备为 0.2 Ω。

注:应注意测量探头端部与被试金属零部件之间的接触电阻不要影响测量结果。

N2.3 设备外部有关安全性的标记

应通过检查来检验设备外部与安全有关的标记,例如有关电源电压标记的清晰可辨度。

附 录 P
(提示的附录)
参 考 文 献

[1] GB/T 6360—1995 激光功率能量测试仪器规范(eqv IEC 61040:1990)

[2] GB/T 19000(所有部分)质量管理和质量保证标准(idt ISO 9000(所有部分))

[3] IEC 60083:1997 IEC 成员国内使用的家用和类似一般用途的插头和插座的标准尺寸

[4] IEC 60130(所有部分) 频率在 3 MHz 以下的连接器

[5] IEC 60169(所有部分) 射频连接器

[6] IEC 60173:1964 可弯曲软电缆和电线线芯的颜色

[7] IEC 60260:1968 用于恒定相对湿度下的非注塑型试验外壳

[8] IEC 60335-2-56:1997 家用和类似用途的电气设备 第 2 部分:对投影机和类似设备的特殊要求

[9] IEC 60335-2-82 家用和类似用途的电气设备 第2部分：对办公设备和娱乐设备的特殊要求[1)]
[10] IEC 指南 104：1997 安全出版物的制定以及基础安全出版物和门类安全出版物的使用
[11] IEC 指南 108：1994 具有横向职能的技术委员会和产品委员会之间的相互关系，以及基础出版物的使用
[12] IEC 指南 109：1995 在电工技术标准中包括的环境内容
[13] ISO/IEC 指南 37：1995 消费者关心的产品使用须知
[14] ISO/IEC 指南 1：1990 标准中包含安全方面内容的导则
[15] ISO 1043-1：1997 塑料 符号和缩略语 第1部分：基本聚合物和它们的特性
[16] ICRP 15：1969 对来自外部辐射源电离辐射的防护（由国际无线电辐射防护学委员会发布）
[17] ITU-T-K.11：1993 过电压和过电流保护规定
[18] IEC 60695 着火危险试验

1) 准备发布。

GB 8898—2001《音频、视频及类似电子设备　安全要求》第1号修改单

本修改单经中国国家标准化管理委员会于2002年11月26日以国标委高新函[2002]66号文批准，自2003年1月1日起实施。

正文第18.2.3条中（第54页倒数第15行）

“显像管屏面的撞击点距显像管有用区的边缘至少为20 cm”的“cm”改为“mm”。